

**Универзитет у Нишу  
Машински факултет у Нишу**



**КЊИГА ПРЕДМЕТА  
ДОКТОРСКИХ АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА  
МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

Ниш, октобар 2020.

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**  
**ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**  
**Студијски програм МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

| Р.бр. | Шифра | Назив предмета | С | Статус предмета | Часови редовне наставе |     | ЕСПБ |
|-------|-------|----------------|---|-----------------|------------------------|-----|------|
|       |       |                |   |                 | П                      | СИР |      |

| ПРВА ГОДИНА |        |                                                                                         |   |    |   |   |    |
|-------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|---|----|
| 1.          | D10001 | <a href="#">Одабрана поглавља из више математике</a>                                    | 1 | О  | 5 | 2 | 10 |
| 2.          | D10002 | <a href="#">Нумеричке методе</a>                                                        | 1 | О  | 5 | 2 | 10 |
| 3.          | D10003 | <a href="#">Методе и организација научно-истраживачког рада</a>                         | 1 | О  | 5 | 3 | 10 |
| 4.          |        | <i>Предмет изборног блока 1</i>                                                         | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20101 | <a href="#">Одабрана поглавља из мехатронике</a>                                        | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20102 | <a href="#">Виши курс управљања системима</a>                                           | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20103 | <a href="#">Квантитативна логистика – оптимизација, одлучивање и предвиђање</a>         | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20104 | <a href="#">Погонски системи транспортне технике</a>                                    | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20105 | <a href="#">Моделирање политике одрживог транспорта</a>                                 | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20106 | <a href="#">Одабрана поглавља из друмских возила</a>                                    | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20107 | <a href="#">Ергономија у аутомобилском инжењерству</a>                                  | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20108 | <a href="#">Теорија турбулентног струјања</a>                                           | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20109 | <a href="#">Динамика вискозног флуида</a>                                               | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20110 | <a href="#">Одабрана поглавља из индустријског менаџмента</a>                           | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20111 | <a href="#">Транспортни процеси у термотехници, термоенергетици и процесној техници</a> | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20112 | <a href="#">Аналитичка механика</a>                                                     | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20113 | <a href="#">Развој производа</a>                                                        | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20114 | <a href="#">Одабрана поглавља из конструисања машинских система</a>                     | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20115 | <a href="#">Изабрана поглавља из производно-информационих технологија</a>               | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20116 | <a href="#">Методе и алати вештачке интелигенције</a>                                   | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20117 | <a href="#">Биомедицински производи</a>                                                 | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
| 5.          |        | <i>Предмет изборног блока 2</i>                                                         | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20201 | <a href="#">Адаптивни системи управљања</a>                                             | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20202 | <a href="#">Динамика машина</a>                                                         | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20203 | <a href="#">Информациони системи у мехатроници</a>                                      | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20204 | <a href="#">Управљање токовима на транспортним мрежама</a>                              | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20205 | <a href="#">Структурна динамика машина и возила</a>                                     | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20206 | <a href="#">Виши курс механике флуида са теоријом граничног слоја</a>                   | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**  
**ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**  
**Студијски програм МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

| Р.бр. | Шифра | Назив предмета | С | Статус предмета | Часови редовне наставе |     | ЕСПБ |
|-------|-------|----------------|---|-----------------|------------------------|-----|------|
|       |       |                |   |                 | П                      | СИР |      |

| ПРВА ГОДИНА |        |                                                                                          |          |           |          |          |           |
|-------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| <b>5.</b>   |        | <b>Предмет изборног блока 2</b>                                                          | <b>2</b> | <b>ИБ</b> | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>10</b> |
|             | D20207 | <a href="#"><u>Теорија турбомашина</u></a>                                               | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20208 | <a href="#"><u>Теорија транспорта у струји флуида</u></a>                                | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20209 | <a href="#"><u>Одабрана поглавља из менаџмента иновација и предузетништва</u></a>        | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20210 | <a href="#"><u>Методе ексергетске анализе у енергетици и процесној техници</u></a>       | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20211 | <a href="#"><u>Термодинамика вишефазних струјања</u></a>                                 | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20212 | <a href="#"><u>Одабрана поглавља из механичких и хидромеханичких операција</u></a>       | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20213 | <a href="#"><u>Одабрана поглавља из теорије осцилација</u></a>                           | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20214 | <a href="#"><u>Теорија композитних структура</u></a>                                     | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20215 | <a href="#"><u>Теорија еластичности и механика лома</u></a>                              | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20216 | <a href="#"><u>Одабрана поглавља из технологија спајања</u></a>                          | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20217 | <a href="#"><u>Одабрана поглавља из железничког машинства</u></a>                        | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20218 | <a href="#"><u>Логичка синтеза дигиталних система</u></a>                                | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20219 | <a href="#"><u>Интегрисани развој пнеуматика</u></a>                                     | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20220 | <a href="#"><u>Инжењерство површина</u></a>                                              | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20221 | <a href="#"><u>Архитектуре и дизајн информационих система</u></a>                        | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20222 | <a href="#"><u>Пројектовање биомедицинских производа</u></a>                             | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
| <b>6.</b>   |        | <b>Предмет изборног блока 3</b>                                                          | <b>2</b> | <b>ИБ</b> | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>10</b> |
|             | D20301 | <a href="#"><u>Машинска визија</u></a>                                                   | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20302 | <a href="#"><u>Мехатронички системи на возилима</u></a>                                  | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20303 | <a href="#"><u>Оптимални системи у мехатроници</u></a>                                   | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20304 | <a href="#"><u>Интелигентни системи сензора и актуатора</u></a>                          | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20305 | <a href="#"><u>Моделирање и симулација логистичких система</u></a>                       | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20306 | <a href="#"><u>Нелинеарна структурна анализа у транспортној техници применом МКЕ</u></a> | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20307 | <a href="#"><u>Симулација и оптимизација рада мотора СУС</u></a>                         | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20308 | <a href="#"><u>Нумеричке симулације струјања флуида</u></a>                              | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20309 | <a href="#"><u>Магнетна хидродинамика</u></a>                                            | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20310 | <a href="#"><u>Нестационарна и нестабилна струјања у турбомашинама</u></a>               | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |
|             | D20311 | <a href="#"><u>Теорија струјања нењутновских флуида</u></a>                              | 2        | ИБ        | 4        | 3        | 10        |

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**  
**ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**  
**Студијски програм МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

| Р.бр. | Шифра | Назив предмета | С | Статус предмета | Часови редовне наставе |     | ЕСПБ |
|-------|-------|----------------|---|-----------------|------------------------|-----|------|
|       |       |                |   |                 | П                      | СИР |      |

| ПРВА ГОДИНА |        |                                                                                                      |   |    |   |   |    |
|-------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|---|----|
| 6.          |        | <i>Предмет изборног блока 3</i>                                                                      | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20312 | <u>Одабрана поглавља из пројектног менаџмента</u>                                                    | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20313 | <u>Моделирање у термотехници, термоенергетици и процесној техници</u>                                | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20314 | <u>Нумеричке симулације транспортних процеса у термотехници, термоенергетици и процесној техници</u> | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20315 | <u>Оптимизација енергетских система и процеса</u>                                                    | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20316 | <u>Теорија нелинеарних осцилација</u>                                                                | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20317 | <u>Осцилације и стабилност еластичних тела</u>                                                       | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20318 | <u>Трибологија машинских система</u>                                                                 | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20319 | <u>Поузданост машинских система</u>                                                                  | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20320 | <u>Напредни флексибилни производни системи</u>                                                       | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20321 | <u>Технологије пластичности</u>                                                                      | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20322 | <u>Напредни CAPP/CAM системи</u>                                                                     | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20323 | <u>Напредна анализа МКЕ и оптимизација производа</u>                                                 | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20324 | <u>Неметални материјали</u>                                                                          | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20325 | <u>Инжењерски системи засновани на знању</u>                                                         | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20326 | <u>Системи за управљање животним веком производа</u>                                                 | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |
|             | D20327 | <u>Инжењерске анализе биомедицинских производа</u>                                                   | 2 | ИБ | 4 | 3 | 10 |

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**  
**ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**  
**Студијски програм МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

| Р.бр. | Шифра | Назив предмета | С | Статус предмета | Часови редовне наставе |     | ЕСПБ |
|-------|-------|----------------|---|-----------------|------------------------|-----|------|
|       |       |                |   |                 | П                      | СИР |      |

**ДРУГА ГОДИНА**

|    |        |                                                                                |   |    |   |   |    |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|---|----|
| 7. |        | <b>Предмет изборног блока Л 1 (мерања)</b>                                     | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L101 | <u>Рачунарске системи за аквизицију и управљање</u>                            | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L102 | <u>Безичне сензорске мреже</u>                                                 | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L103 | <u>Мерење и мониторинг транспортних и логистичких система</u>                  | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L104 | <u>Мерења и експериментална истраживања у хидроенергетици</u>                  | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L105 | <u>Мерења у термотехници, термоенергетици и процесној техници</u>              | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L106 | <u>Инжињерски експеримент и апликативни софтвери у механици</u>                | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L107 | <u>Експерименталне методе и метрологија</u>                                    | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L108 | <u>Мерења у производним система</u>                                            | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L109 | <u>Лабораторијска испитивања материјала</u>                                    | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L110 | <u>Избор материјала</u>                                                        | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D3L111 | <u>Стандарди, нормативи и мерења у биомедицинском инжењерству</u>              | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
| 8. |        | <b>Предмет изборног блока 4</b>                                                | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30401 | <u>Стохастички системи</u>                                                     | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30402 | <u>Интелигентни управљачки и роботски системи</u>                              | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30403 | <u>Рехабилитациона роботика</u>                                                | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30404 | <u>Пројектовање оптичких система</u>                                           | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30405 | <u>Микро и наноелектромеханички системи</u>                                    | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30406 | <u>Кооперативни интелигентни транспортни системи</u>                           | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30407 | <u>Динамика мобилних машина</u>                                                | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30408 | <u>Менаџмент у транспорту</u>                                                  | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30409 | <u>Одабрана поглавља из мотора СУС и хибридних система</u>                     | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30410 | <u>Напредни курс из аутомобилског инжењерства</u>                              | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30411 | <u>Биомеханика флуида</u>                                                      | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30412 | <u>Теорија струјања у порозним срединама</u>                                   | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30413 | <u>Нумеричке симулације струјања у турбомашинама</u>                           | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30414 | <u>Моделска и експериментална испитивања хидрауличних машина и вентилатора</u> | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |
|    | D30415 | <u>Савремени концепти, методе и алати менаџмента</u>                           | 3 | ИБ | 3 | 3 | 10 |

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**  
**ДОКТОРСKE АКАДЕМСKE СТУДИЈЕ**  
**Студијски програм МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

| Р.бр. | Шифра | Назив предмета | С | Статус предмета | Часови редовне наставе |     | ЕСПБ |
|-------|-------|----------------|---|-----------------|------------------------|-----|------|
|       |       |                |   |                 | П                      | СИР |      |

| ДРУГА ГОДИНА |        |                                                                               |   |    |   |    |    |
|--------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|----|----|
| 8.           |        | <i>Предмет изборног блока 4</i>                                               | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30416 | <u>Одабрана поглавља из централног грејања, топлификације и гасне технике</u> | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30417 | <u>Одабрана поглавља из климатизације</u>                                     | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30418 | <u>Одабрана поглавља из термоенергетских постројења</u>                       | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30419 | <u>Термотехнички процеси и уређаји у индустрији и зградарству</u>             | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30420 | <u>Одабрана поглавља из теорије сушења</u>                                    | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30421 | <u>Одабрана поглавља из расхладних уређаја и топлотних пумпи</u>              | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30422 | <u>Одабрана поглавља теорије одрживог развоја и заштите животне средине</u>   | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30423 | <u>Пренос топлоте и масе у флуидизованим системима</u>                        | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30424 | <u>Стохастички процеси у механичким системима</u>                             | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30425 | <u>Теорија плоча и љуски</u>                                                  | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30426 | <u>Динамика нано структура</u>                                                | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30427 | <u>Симулације у машинским конструкцијама</u>                                  | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30428 | <u>Одабрана поглавља из преносника снаге</u>                                  | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30429 | <u>Интелигентни производни системи и технологије</u>                          | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30430 | <u>Моделирање и оптимизација процеса</u>                                      | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30431 | <u>Симулација понашања пнеуматика</u>                                         | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30432 | <u>Моделирање, имплементација и управљање инжењерских процеса</u>             | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30433 | <u>Сајбер-физички инжењерски системи</u>                                      | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30434 | <u>Производња биомедицинских производа</u>                                    | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
|              | D30435 | <u>Термички комфор</u>                                                        | 3 | ИБ | 3 | 3  | 10 |
| 9.           | D3SIR1 | <u>СИР1 непосредно у функцији израде докторске дисертације</u>                | 3 | ИБ | 0 | 8  | 10 |
| 10.          | D4SIR2 | <u>СИР2 непосредно у функцији израде докторске дисертације</u>                | 4 | ИБ | 0 | 20 | 30 |
| Укупно       |        |                                                                               |   |    | 6 | 34 | 60 |

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**  
**ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**  
**Студијски програм МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

| Р.бр. | Шифра | Назив предмета | С | Статус предмета | Часови редовне наставе |     |    | ЕСПБ |
|-------|-------|----------------|---|-----------------|------------------------|-----|----|------|
|       |       |                |   |                 | П                      | СИР | ОЧ |      |

| ТРЕЋА ГОДИНА |        |                                                                          |   |    |   |    |    |    |
|--------------|--------|--------------------------------------------------------------------------|---|----|---|----|----|----|
| 11.          | D5SIR3 | <u>СИР3 непосредно у функцији израде докторске дисертације</u>           | 5 | ИБ | 0 | 20 | 0  | 30 |
| 12.          | D6SIR4 | <u>СИР4 непосредно у функцији израде и одбране докторске дисертације</u> | 6 | ИБ | 0 | 20 | 0  | 20 |
| 13.          | D6DD   | <u>Докторска дисертација - израда и одбрана докторске дисертације</u>    | 6 | ИБ | 0 | 0  | 10 | 10 |
| Укупно       |        |                                                                          |   |    | 0 | 40 | 10 | 60 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Машинско инжењерство</b>                                                   |
| <b>Врста и ниво студија:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Докторске академске студије                                                   |
| <b>Назив предмета:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b><u>ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ВИШЕ МАТЕМАТИКЕ</u></b>                            |
| <b>Наставник/наставници:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предраг М. Рајковић, Меланија С. Митровић, Љиљана М. Радовић, Драган С. Ракић |
| <b>Статус предмета:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Обавезни предмет студијског програма*                                         |
| <b>Број ЕСПБ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                                                                            |
| <b>Услов:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Нема                                                                          |
| <b>Циљ предмета</b><br>Остварити продубљивање знања из одређених области математике (бирају се две области од понуђених шест) која су потребна у даљем научно истраживачком раду студента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                               |
| <b>Исход предмета</b><br>Подизање општег образовног нивоа, као и даље развијање систематичности у раду студената. Решавање конкретних проблема уз употребу научних математичких метода и поступака, овладавање поступцима и процесима истраживања и примена знања у пракси, а у циљу успешног праћења наставе докторских студија као и бављења научно истраживачким радом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                               |
| <b>Садржај предмета (од понуђених 7, бирају се 2 курса)</b><br><i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Парцијалне диференцијалне једначине (Предраг М. Рајковић)</b><br/> Обичне д.ј. и системи. Тотални диференцијали. Дефиниција и класификација п.д.ј. Формирање и врсте интеграла. Геометријска интерпретација. П.д.ј. првог реда. Хомогена и нехомогена линеарна п.д.ј. . Општи тотални диференцијал. Пфафова једначина. Лагранж-Шарпијева метода. Класификација п.д.ј. другог реда. П.д.ј. сводљиве на обичне д.ј. Тачан извод. Кошијева метода карактеристика. П.д.ј. другог реда. Снижавање реда. Свођење на канонски облик. П.д.ј. хиперболичког, параболичког и елиптичког типа. Даламберова метода карактеристика. Фуријева метода раздвајања променљивих. Употреба Лапласове трансформације за решавање п.д.ј.</li> <li><b>Вероватноћа и статистика (Меланија С. Митровић)</b><br/> Уводни део. Скупови - теоријске основе. Функције. Појам операције и алгебарске структуре. Основи комбинаторике. Euler-ови интегрални елементи вероватноће. Алгебра догађаја. Вероватноћа догађаја. Расподела вероватноће. Случајна променљива. Функција расподеле. Дискретна и континуирана случајна променљива. Елементи статистике. Популација, случајни узорак, статистика. Оцене параметра, интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза, параметарски тестови значајности, неки непараметарски тестови. Корелација и регресија. Случајни процеси. Ланци Markov-а.</li> <li><b>Методе оптимизације (Предраг М. Рајковић)</b><br/> Формулисање проблема. Функција циља и ограничења. Линеарне оптимизације. Геометријска и симплекс метода. Транспортни проблем. Нелинеарне оптимизације. Једнодимензионални случај. Вишедимензионалне нелинеарне оптимизације. Методи координатног и најбржег спуста. Њутнов метод. Вишекритеријумске оптимизације. Векторска критеријумска функција и ограничења. Савршена и маргинална решења. Парето оптимум. Метод глобалног критеријума и тежинских коефицијената.</li> <li><b>Виши курс линеарне алгебре (Драган С. Ракић)</b><br/> Векторски простори. Линеарна независност. База и димензија. Ранг. Линеарна трансформација и њена матрица. Промена базе. Сличност. Четири фундаментална потпростора. Векторске и матричне норме. Скаларни производ. Унитарни простори. Ортогоналност. Метод најмањих квадрата. QR декомпозиција. Симетричне, ортогоналне, унитарне, нормалне матрице. Пројекције и ортогоналне пројекције. Сопствене вредности и сопствени вектори. Карактеристични полином. Дијагонализација. Спектрална теорема. Позитивно дефинитне матрице. Жорданова канонска форма. Декомпозиција сингуларних вредности.</li> <li><b>Варијациони рачун (Драган С. Ракић)</b><br/> Увод. Функционал и екстремал. Неопходан услов екстремума. Довољан услов екстремума. Варијациони проблеми са покретним границама. Функционали у којима се јављају виши изводи. Функционали у којима се јављају више функција исте променљиве. Функционали у којима се јављају функције две променљиве. Неки класични проблеми варијационог рачуна. Апроксимациони метод Rayleigh-Ritza. Изопериметријски проблеми.</li> <li><b>Теорија графова (Љиљана М. Радовић)</b><br/> Теорија графова: дефиниција графа, оријентисани и неоријентисани графови, степен чвора, тежински графови, матричнопредстављање графа. Пuteви на графу, повезаност и растојање. Стабла, покривајућа стабла, Ојлерови и Хамилтонови графови. Претрага на графовима, претрага по дубини и ширини. , одређивање најкраћег пута, Дајкстрин алгоритам, Флојд- Маршалов алгоритам. Налажење најмањег разапињућег стабла, Примов алгоритам, компоненте повезаности. Напредни алгоритми.</li> <li><b>Алгебарско инжењерство (Меланија С. Митровић)</b><br/> Базичне алгебарске структуре (семиграпа, група, прстен, поље) и њихова примена у инжењерству. Полумреже. Мреже. Булове алгебре. Релационе алгебре. Формални језици. Аутомати. Процесна алгебра.</li> </ol> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације.</li> </ul> |                                                                               |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>D. Milovančević, <b>Parcijalne diferencijalne jednačine</b>, Mašinski fakultet u Nišu, Niš, 1996.</li> <li>D. S. Mitrinović, <b>Uvod u specijalne funkcije</b>, Građevinska knjiga, Beograd 1975.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
| 3. L. Andrews, R.L. Phillips, <b>Math. Techniques for Engineers and Scientists</b> , SCITech, 2003.<br>4. M. Stojaković, <b>Verovatnoća, statistika i slučajni procesi</b> , Simbol, Novi Sad, 2007.<br>5. P. Stanimirović, N. Stojković, M. Petković, <b>Matematičko programiranje</b> , Niš, 2007.<br>6. Carl D. Meyer, <b>Matrix Analysis and Applied Linear Algebra</b> , SIAM, 2000.<br>7. Stanimir Fempl, <b>Elementi varijacionog računa</b> , Građevinska knjiga, 1965.<br>8. R. Lidl, G. Pilz, <b>Applied abstract algebra</b> , Springer, 1998.<br>9. L. Aceto, A. Ingolfsson, K. Gulstrand Larsen, J. Srba, <b>Reactive Systems: Modeling, Specification and Verification</b> , Cambridge University Press, 2007.<br>10. Д. Цветковић, С. Симић, <b>Дискретна математика, математика за компјутерске науке</b> , друго измењено издање, Просвета, Ниш, 1996. |             |                              |
| <b>Број часова активне наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предавања 5 | Студијски истраживачки рад 2 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Испит се полаже одбраном самостално урађених семинарских радова (два семинарска рада по 50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |                              |

\* Бирају се две од наведених области.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Машинско инжењерство</b>                                                    |
| <b>Врста и ниво студија:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Докторске академске студије                                                    |
| <b>Назив предмета:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b><u>НУМЕРИЧКЕ МЕТОДЕ</u></b>                                                 |
| <b>Наставник/наставници:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Љиљана Д. Петковић, Љиљана М. Радовић, Милош М. Јовановић, Предраг М. Живковић |
| <b>Статус предмета:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обавезни предмет студијског програма*                                          |
| <b>Број ЕСПБ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                                                             |
| <b>Услов:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Нема                                                                           |
| <p><b>Циљ предмета</b></p> <p>Упознавање студената са нумеричким решавањем једначина математичког модела којим је описан неки физички феномен у области машинског инжењерства и методама оптимизације. Студент најпре овладава знањима из области нумеричке анализе (обавезна област), а након тога, по сопственом избору, упознаје се са методима за решавање диференцијалних једначина, методама оптимизације или нумеричких метода у енергетици и процесној техници.</p> <p><b>Исход предмета</b></p> <p>Оспособљавање студената за решавање:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практичних научно-техничких проблема у области машинског инжењерства који се математички описују обичним или парцијалним диференцијалним једначинама;</li> <li>- оптимизационих проблема.</li> </ul> <p><b>Садржај предмета: (Обавезан је А-курс и бира се још 1 курс из Б групе)</b></p> <p><i>Теоријска настава</i></p> <p><b>А) Нумеричка анализа – обавезан део (Љиљана Д. Петковић)</b></p> <p>Системи линеарних једначина. Гаусов метод (са избором главног елемента) и факторизациони методи. Итеративни поступци Јакобија и Гаус-Зајдела. Директни и итеративни методи за инверзију матрица. Сопствене вредности матрица.</p> <p>Решавање нелинеарних једначина. Итеративни методи за просте и вишеструке нуле. Алгебарске једначине. Системи нелинеарних једначина.</p> <p>Полиномска интерполација функција. Интерполационе формуле с подељеним и коначним разликама. Хермитова интерполација. Тригонометријска интерполација и брзе Фуријеове трансформације. Интерполација помоћу сплајнова и Б-сплајнови. Безијерова репрезентација кривих и површи.</p> <p>Теорија најбољих апроксимација. Метод најмањих квадрата. Средње квадратна апроксимација. Чебишевљева мини-макс апроксимација.</p> <p>Нумеричко диференцирање. Квадратурне формуле. Њутн-Коутсове формуле. Ромбергов алгоритам. Квадратурне формуле Гаусовог типа.</p> <p><b>Б1) Нумеричке методе за обичне и парцијалне д. ј.: (Љиљана Д. Петковић)</b></p> <p>Нумеричко решавање обичних диференцијалних једначина. Вишекорачни методи. Предиктор-коректор методи. Диферентне једначине. Анализа конвергенције. Системи диференцијалних једначина.</p> <p>Контурни проблеми. Метод погађања. Метод коначних разлика. Варијационо-пројекциони методи. Šturm-Liouville проблем. Варијациона формулација контурног проблема. Метод Рица и Галеркина. Метод коначних елемената. Модел проблем. Проблем сопствених вредности за диференцијалне једначине.</p> <p>Парцијалне диференцијалне једначине. Метод коначних разлика за решавање елиптичких једначина. Експлицитни и имплицитни диференцијални метод за параболичке једначине. Метод коначних разлика за хиперболичке једначине. Варијационо-пројекциони методи. Релаја-Рицов варијациони метод. Метод Галеркина. Метод коначних елемената за елиптичке једначине.</p> <p><b>Б2) Алгоритми оптимизације (Љиљана М. Радовић)</b></p> <p>Линеарни оптимизациони проблеми и алгоритми. Нелинеарни оптимизациони проблеми и алгоритми. Вишекритеријумски оптимизациони проблеми и алгоритми. Векторска функција циља и ограничења. Савршена и маргинална решења. Парето оптимум. Метод глобалног критеријума. Метод тежинских коефицијената. Динамички и глобални оптимизациони алгоритми. Генетски алгоритми. Симулационо-статистичке методе. Метод Монте-Карло и примене.</p> <p><b>Б3) Специјалне трансформације и фракциони рачун (Љиљана Д. Петковић)</b></p> <p>Функције дефинисане интегралима (гама, бета и функција грешке). Хипергеометријске функције (ХФ). Беселове функције. Елиптичке ХФ. Појам директне и инверзне трансформације. Лапласова и Фуријеова трансформација. Зета трансформација. Фракциони интегродиференцијални рачун (интеграл, извод Риман-Лиувилевог и Капутовог типа). Фракционе диференцијалне једначине.</p> <p><b>Б4) Нумеричке методе у термотехници, термоенергетици и процесној техници (Предраг М. Живковић)</b></p> <p>Важност преноса топлоте и струјања флуида. Потреба за разумевањем и предвиђањем. Диференцијална једначина нестационарног провођења топлоте у чврстим телима. Кондукција – нумеричке методе решавања. Метод коначних разлика. Метод коначних запремина. Апроксимација коначних разлика за стационарне и нестационарне проблеме провођења топлоте. Експлицитни метод. Имплицитни метод. Ограничења са гледишта другог принципа термодинамике.</p> |                                                                                |

**Б5) Нумеричке методе у механици флуида (Милош М. Јовановић)**

Методе описивања и изучавања турбулентних струјања: Статистичке теорије. Ојлеров и Лагранжов приступ. Валидација теорија. Турбулентна струјања за велике Рејнолдсове бројеве. Феноменологија турбуленције: Колмогоровљев приступ, инерција, вискозност, утицајни фактори. Динамика: изводи брзина, растезање вртлога и продукција ентропије. Напони, продукција напона, турбулентна дисипација -узрок или последица растезања вртлога.

Структура турбулентних струјања. Настајање структура у турбулентном струјању. Структура турбуленције и статистика. Директна спрега између великих и малих размера. Турбулентне транспортне једначине: једначина континуитета, једначине кретања, енергетска једначина, једначина парцијалних супстанци. Генерализација закона конзервације. Услови једнозначности (гранични, почетни услови,...). Метод коначних разлика. Метод коначних запремина. Експлицитне и имплицитне шеме дискретизације. SIMPLE алгоритам решавања диференцијалних једначина.

*Студијски истраживачки рад*

- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, израдом семинарских радова

**Препоручена литература**

1. Lj. Petković, **Numerička analiza**, Prosveta, Niš 2003.
2. D. Braess, **Finite elements**, University Press, Cambridge 2001.
3. P. S. Stanimirović, N. V. Stojković, M. D. Petković, **Matematičko programiranje**, Niš, 2007.
4. E. Polak, **Optimization – Algorithms and Consistent Approximations**, Springer, 1997.
5. Petrović Z., Stupar S., **Projektovanje računarom-metod konačnih razlika**, Mašinski fakultet u Beogradu, 1992.
6. Versteeg, H. K., Malalasekera, W.: **An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method**, Pearson Education Limited, 2007.

|                                    |           |   |                            |   |
|------------------------------------|-----------|---|----------------------------|---|
| <b>Број часова активне наставе</b> | Предавања | 5 | Студијски истраживачки рад | 2 |
|------------------------------------|-----------|---|----------------------------|---|

**Методе извођења наставе**

Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.

**Оцена знања (максимални број поена 100)**

Одбрана самостално урађених семинарских радова (два рада по 35 поена) и усмена провера знања (30 поена).

\* Обавезна област за све студенте је **Нумеричка анализа**. Бира се још једна од наведених области.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машињско инжењерство                            |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије                     |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | МЕТОДЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Властимир Д. Николић                            |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Обавезни предмет студијског програма            |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                              |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                            |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                 |   |                            |
| Припрема студената за истраживања у оквиру докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |   |                            |
| Оспособљеност студената за публикавање научних радова у међународним часописима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |   |                            |
| Садржај предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Начин организације научно-истраживачког рада-окружење, информисаност, потребни ресурси, план истраживања-временски оквири и рокови, стратегија истраживања – дугорочни циљеви и радни пакети, подлоге за истраживање и надоградња савремених новости са коришћењем за сопствена истраживања. Иновативни наспрам креативног концепта.</li><li>– Коришћење савремених средстава за прикупљање и анализу информација – библиотеке, интернет, размена информација директним контактима</li><li>– Методе истраживања – аналитичке, експерименталне, синтезне-индуктивне наспрам дедуктивних<ul style="list-style-type: none"><li>• Формулација проблема, математички модел и избор методе за решавање</li><li>• Лабораторијски и нумерички експерименти</li><li>• Анализа добијених резултата</li></ul></li><li>– Стандардни методи комуникације у међународној научној јавности – едитори текста, програмски језици, дијаграми, прикази резултата</li><li>– Начин писања научних извештаја и радова- организација, садржај, језик, закључци</li><li>– Начин презентације постигнутих резултата – пратећа опрема и програми, начин припреме слајдова и орална комуникација</li><li>– Отворена наука и саопштавање резултата широј јавности (неакадемска заједница, потенцијални корисници, инвеститори, и сл.)</li><li>– Потенцијални предлози за фондове (различити видови финансирања научних достигнућа)</li><li>– Анализа концепта научно-истраживачких и иновационих пројеката – приоритетне области истраживања, позив, писање предлога пројекта, дефинисање ресурса, ...</li><li>– Разматрање регулативе и основних правила финансирања и оцењивања пројеката (Фонд за науку РС, Иновациони фонд РС, фондови ЕУ)</li><li>– Припрема конкурентних пројектних предлога</li></ul> |                                                 |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. Припрема студента за рад у пројектним истраживачким тимовима.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Зоран В. Поповић, <b>Како написати и објавити научно дело</b>, Академска мисао, Институт за физику, Београд, 2014.</li><li>2. Андреас Екснер, <b>Увод у објављивање научних публикација</b>, (на српском), Кобсон, 2017.</li><li>3. Конзорцијум библиотека Србије за обједињену набавку - <a href="http://www.kobson.nb.rs">www.kobson.nb.rs</a></li><li>4. Фонд за науку Републике Србије – <a href="http://fondzanauku.gov.rs">fondzanauku.gov.rs</a></li><li>5. <a href="https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-sections-projects">https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-sections-projects</a></li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                                       | 5 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |   |                            |
| Теоријска предавања, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |   |                            |
| Семинарски рад до 50 поена. Мултимедијална презентација рада до 50 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                            |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|---|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                |   |                            |   |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије         |   |                            |   |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ МЕХАТРОНИКЕ    |   |                            |   |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Милош С. Милошевић                  |   |                            |   |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма |   |                            |   |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                  |   |                            |   |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                |   |                            |   |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                            |   |
| Стицање напредних знања о мехатроници као мултидисциплинарној области машинских, електричних и управљачких система. Савладавање напредних принципа функционисања машинских и електричних компонената мехатроничких система. Упознавање са реализованим сложеним мехатроничким системима. Савладавање напредних принципа управљања сложених мехатроничких система. Утврђивање могућих праваца даљег развоја мехатронике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |   |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |   |
| Оспособљавање за идентификацијом проблема код сложених мултидисциплинарних система, а затим и дефинисањем и решавањем задатака пројектовања, моделирања и управљања мехатроничких система, као и тимски рад у домену развоја напредних мехатроничких система са посебним освртом на интеграцији основних модула мехатроничких система (машинских, електричних и управљачких) са циљем постизања оптималне функционалности система као целине.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                            |   |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                            |   |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Мехатроника као мултидисциплинара области напредних машинских, електричних и управљачких система</li><li>- Напредни принципи функционисања машинских система</li><li>- Напредни принципи функционисања електричних система</li><li>- Напредни принципи функционисања мехатроничких система</li><li>- Структура сложених мехатроничких система</li><li>- Напредни принципи управљања сложених мехатроничких система</li><li>- Напредни принципи предикције и естимације</li><li>- Правци даљег развоја мехатронике</li></ul>                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                            |   |
| Практична настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Анализа принципа функционисања напредних машинских система</li><li>- Анализа принципа функционисања напредних електричних система</li><li>- Анализа принципа функционисања напредних сложених мехатроничких система</li><li>- Идентификација проблема код сложених мултидисциплинарних система</li><li>- Анализа принципа управљања сложених мехатроничких система</li><li>- Пројектовање, моделирање и управљање сложених мехатроничких система засновано на интеграцији основних модула мехатроничких система (машинских, електричних и управљачких) са циљем постизања оптималне функционалности система као целине</li><li>- Примери реализованих сложених мехатроничких система</li></ul>                                                   |                                     |   |                            |   |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bishop H. R., <b>The Mechatronics Handbook</b>, CRC Press, 2007.</li><li>2. Bishop H. R., <b>Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering</b>, Prentice Hall, 2004.</li><li>3. Karnopp D. C., Margolis D. L., Rosenberg R. C., <b>System Dynamics: Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems</b>, John Wiley &amp; Sons, 2012.</li><li>4. Bolton W., <b>Mechatronics: A Multidisciplinary Approach</b>, Prentice Hall, 2009.</li><li>5. Isermann R., <b>Mechatronic Systems: Fundamentals</b>, Springer; 2003.</li><li>6. Miloš Petrović, <b>Elektromehaničko pretvaranje energije</b>, Naučna knjiga, 1988.</li><li>7. Đukan Vukić, <b>Elektrotehnika</b>, Nauka, Beograd, 1997.</li></ol> |                                     |   |                            |   |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад | 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |   |
| Предавања, вежбе, консултације, израда пројектног задатка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |   |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |   |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                            |   |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Назив предмета:                         | ВИШИ КУРС УПРАВЉАЊА СИСТЕМИМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Властимир Д. Николић, Жарко М. Ђојбашић, Иван Т. Ђирић, Милош Б. Симоновић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Циљ предмета                            | Стицање нових знања из области анализе и пројектовања система управљања, разоја и примене напредних техника управљања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |
| Исход предмета                          | Оспособљавање студената за анализу и пројектовање напредних система управљања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Нелинеарно управљање</li><li>- Напредна анализа стабилности система</li><li>- Методе пројектовања управљања и реконструктора у простору стања</li><li>- Пројектовање дигиталних система управљања</li><li>- Оптимално управљање</li><li>- Робусно управљање</li><li>- Адаптивно управљање</li><li>- Интелигентно управљање</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области анализе и пројектовања система управљања.</li><li>- Развој, пројектовање и имплементација напредних система управљања.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература:                 | 1. B.N. Starkar, <b>Advanced Control Systems</b> , 1st edition, Phi Learning; 2013.<br>2. Roland S. Burns, <b>Advanced Control Engineering</b> , Elsevier, 2001<br>3. R. C. Dorf, R. H. Bishop, <b>Modern Control Systems</b> , 10 <sup>th</sup> edition, Prentice Hall, 2004.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Машинско инжењерство                                                   |   |                              |
| Врста и нивостудија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Докторске академске студије                                            |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <u>КВАНТИТАТИВНА ЛОГИСТИКА – ОПТИМИЗАЦИЈА, ОДЛУЧИВАЊЕ И ПРЕДВИЂАЊЕ</u> |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Горан С. Петровић                                                      |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Изборни предмет студијског програма                                    |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                                                     |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Нема                                                                   |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                        |   |                              |
| Стицање напредних знања, компетенција и рачунарских вештина у изабраним областима квантитативне логистике и њихова примена за решавање сложених логистичких проблема.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                        |   |                              |
| Студенти стичу знања и вештине која им омогућавају да самостално истражују, решавају проблеме и планирају сложене логистичке системе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                        |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основе моделирања и оптимизације. Развој модела, математички модел, оптимизациони модел.</li><li>- Математичко моделирање логистичких система.</li><li>- Преглед различитих оптимизационих метода и техника у логистици – софтверска реализација. Класичне и глобалне оптимизационе методе. Вештачка интелигенција у оптимизацији.</li><li>- Вишекритеријумска оптимизација транспортних и логистичких система. Сложени локацијски проблеми, проблеми усмеравања возила, оптимално распоређивање ресурса.</li><li>- Вишекритеријумско одлучивања у условима неизвесности (вероватносне методе – Марковљеви процеси одлучивање, fuzzy одлучивање, теорија грубих бројева).</li><li>- Проблеми пословног предвиђања (регресиона анализа, модели временских серија).</li><li>- Примена софтверског пакета MATLAB за решавање квантитативних проблема у логистици.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                        |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области оптимизације, одлучивања и предвиђања логистичких процеса и система. Лабораторијски и експериментални истраживачки рад.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                        |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Петровић Г., Милић П., Мадих М.: <b>Квантитативна логистика - вероватноћа, статистика и случајни процеси са применама</b>, универзитетски уџбеник, Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу, 2018.</li><li>2. Петровић Г.: <b>Вишекритеријумска оптимизација процеса одржавања техничких система применом вероватносних метода и вештачке интелигенције</b>, докторска дисертација, Машински факултет у Нишу, Универзитет у Нишу, 2013.</li><li>3. Боровић С., Николић И.: <b>Вишекритеријумска оптимизација</b>– методе, примена у логистици и софтвер, Центар војних школа ВЈ, Београд, 1996.</li><li>4. Мадих М., Недић Б., Радовановић М.: <b>Пословно и инжењерско одлучивање применом метода вишекритеријумске анализе</b>, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, 2015.</li><li>5. Давидовић Б.: <b>Моделирање и одлучивање у логистичким процесима</b>, АГМ књига д.о.о. Београд – Земун, 2016.</li><li>6. Xu Z.: <b>Uncertain Multi-Attribute Decision Making - Methods and Applications</b>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.</li><li>7. Chattefuee, S., Hadi, A.S.: <b>Regression Analysis by Example</b>,Fourth Edition, John Wiley &amp; Sons, 2006.</li><li>8. Montgomery, D.C., Jennings, C.L., Kulahci, M.: <b>Introduction to Time Series Analysis and Forecasting</b>, John Wiley &amp; Sons. Inc,2008.</li></ol> |                                                                        |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Предавања                                                              | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                        |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                        |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                        |   |                              |
| Испит се полаже усменом одбраном (30 поена) самостално урађеног семинарског рада (70 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                        |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Машинско инжењерство                 |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Докторске академске студије          |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПОГОНСКИ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТНЕ ТЕХНИКЕ |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Весна Д. Јовановић                   |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Изборни предмет студијског програма  |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                                   |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Нема                                 |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |   |                             |
| СТИцање нових знања из области анализе, моделирања и развоја математичких модела погонских система транспортне технике – машина прекидног спољашњег и унутрашњег транспорта (дизалица, виљушкара, лифтова и жичара).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |                             |
| Способност истраживања и анализирања погонских система транспортне технике при њиховом развоју, пројектовању и испитивању.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Анализа функција, структуре и параметара погонских система машина прекидног спољашњег и унутрашњег транспорта (дизалица, виљушкара, лифтова и жичара).</li><li>- Кинематика и динамика механичких погонских система. Механичке трансмисије кретања машина прекидног транспорта. Математички модели механизма машина прекидног транспорта са витлом, ужетом и котурача маса електричним и хидростатичким погоном (дизалица, лифтова и жичара).</li><li>- Хидрауличке (хидродинамичке и хидростатичке) трансмисије кретања машина прекидног транспорта. Хидродинамичке трансмисије са класичним, комплексним и диференцијалним претварачима. Хидростатичке трансмисије са хидропумпама и хидромоторима за регулацију вучних карактеристика. Хибридне, хидростатико-електричне, трансмисије машина прекидног транспорта.</li><li>- Кинематичка и динамичка анализа и оптимална синтеза полужних механизма манипулатора машина прекидног транспорта (виљушкар, аутодизализе) са хидростатичким погоном.</li><li>- Анализа и синтеза погонских механизма обртних платформи машина прекидног транспорта (ауто, лучке и торањске дизализе). Развој динамичких математичких модела погона. Енергетска анализа погона поступком нумеричке симулације. Оптимални избор компонената механизма са електричним и хидростатичким погоном.</li><li>- Погонски механизми и трансмисије машина прекидног спољашњег и унутрашњег транспорта са системима за рекулпацију енергије.</li><li>- Експериментално испитивање погонских система машина прекидног спољашњег и унутрашњег транспорта.</li></ul> |                                      |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Решавање нумеричких задатака.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Слободан Т., Давор О.: <b>Дизалице</b>, Машински факултет Београд, 2005,</li><li>2. Слободан Т.: <b>Транспортни уређаји - механизација транспорта</b>, Машински факултет, Институт за механизацију, Београд 1999.</li><li>3. Dresig H., Holzweißig F.: <b>Dynamics of Machinery Theory and Applications</b>, Springer, 2010.</li><li>4. Јаношевић Д., Јовановић В. : <b>Синтеза погонских механизма хидрауличких багера</b>, Машински факултет Униве-рзитета у Нишу, Ниш, 2015.</li><li>5. Јаношевић Д.: <b>Пројектовање мобилних машина</b>, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2018.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предавања                            | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |   |                             |
| Предавања, консултације и истраживачки рад на изради студије погонским системима транспортне технике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |   |                             |
| Испит се полаже усменом одбраном (30 поена) самостално урађеног семинарског рада (70 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |   |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Машинско инжењерство                    |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Докторске академске студије             |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | МОДЕЛИРАЊЕ ПОЛИТИКЕ ОДРЖИВОГ ТРАНСПОРТА |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Никола С. Петровић                      |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Изборни предмет студијског програма     |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10                                      |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Нема                                    |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |   |                             |
| Стицање најновијих знања и вештина за истраживање модела политике, примера добре праксе политике и примене савремених метода за оцену учинка и утицаја политике транспорта и неопходне одрживости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |   |                             |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да дефинишу, систематизују и анализирају теоријске и методолошке аспекте моделирања политике и специфичности овог процеса у сектору транспорта. Такође, студенти ће бити оспособљени за примену различитих метода и алата политике транспорта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Одржив развој и управљање ресурсима - појам еколошког, економског и социолошког капитала. Транспорт у оквиру стратегије одрживог развоја. Индикатори одрживог транспорта и методе квантификације.</li><li>- Моделирање политике одрживог транспорта. Модели за евалуацију одрживости транспортних система-статистички и динамички приступ. Транспортна политика у односу на потенцијални и пројектовани сценарио развоја транспорта.</li><li>- Инструменти транспортне политике у функцији одрживог развоја. Методе и алати у моделирању политике (бенчмаркинг, мреже политике, мапирање развоја, метод сценарија и др).</li><li>- Међузависност између видова саобраћаја, привредног раста, урбанизације и загађења ваздуха. Кузнетсова еколошка крива. Испитивање валидности.</li><li>- Стратегије и маркетинг одрживе мобилности. Поступци евалуација учинка и утицаја политике и импликације на мере политике - анализа примера добре праксе и јавне сагласности.</li></ul> |                                         |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области политике одрживог транспорта.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Alabau A., Guijarro L.: <b>The electronic communications policy of the European Union</b>, Universidad Politécnica de Valencia, 2011.</li><li>2. Goodman J.W.: <b>Telecommunications policy-making in the European Union</b>, Edward Elgar, 2006.</li><li>3. Button K., Hensher D.: <b>Handbook of Transport Strategy, Policy and Institutions</b>, Elsevier, Netherlands, 2005.</li><li>4. Jean-Paul R., Comtois C., Slack B.: <b>The Geography of Transport Systems</b>, Third edition,Routledge, 2013.</li><li>5. Petrović N.: <b>Upravljanje uticajima urbanizacije i vidova saobraćaja na kvalitet životne sredine</b>, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2018.</li><li>6. Часописи: Transportation Research Part A: Policy and Practice; Journal of policy modeling; Government Information Quarterly; Telecommunications policy; Ecological modelling; Journal of CO<sub>2</sub> Utilization.</li></ol>                     |                                         |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Предавања                               | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |   |                             |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машиноско инжењерство                |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије          |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ДРУМСКИХ ВОЗИЛА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Бобан Д. Николић                     |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма  |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                   |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                 |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                            |
| Овладавање знањима потребним за сагледавање и разумевање проблематике развоја савремених концепата друмских возила и њихових виталних система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| Студенти стичу неопходна знања која им омогућавају самосталан истраживачки рад и креативан приступ решавању проблема савремених концепција друмских возила и њихових система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Систем носећих елемената друмских возила. Конструктивни захтеви. Сагледавање већ постојећих решења; идентификација одговарајућих елемената система или склопа и њихово позиционирање и димензионисање; анализирање основних оптерећења којима је конструкција изложена.</li><li>- Савремене концепције друмских возила са моторима СУС, хибридни и електро-погоном. Специфични захтеви и солуције. Модуларно креирање концепција друмских возила. Мултифункционална возила.</li><li>- Савремени системи пасивне и активне безбедности друмских возила. Захтеви и ограничења, могућности побољшања и итеративног креирања безбедног окружењаи деловања.</li><li>- Делимична и потпуна аутономна друмска возила. Архитектура аутономних возила. Системи за детекцију, класификацију и позиционирање објеката; избор солуција, активирање команди и контрола и управљање системима друмских возила.</li><li>- Општа знања о испитивањима у области друмских возила. Испитивање перформанси возила. Испитивања безбедности возила.Испитивањапреправљених или комплетираних возила.Испитивање возила симулацијом у програмском пакету <i>CarSim</i>, <i>TruckSim</i>/или сл.</li><li>- Кочни системи моторних и прикључних возила. Карактеристике, унапређења и испитивање.</li></ul> |                                      |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, научно-стручних часописа и интернет садржаја из области друмских возила, учествовање у припреми и испитивању друмских возила или одабраног система.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Stojić B., Poznanović N., Ružić D., Dorić J.: <b>Drumska vozila</b>, FTN Novi Sad, 2014.</li><li>2. Maurer M., Gerdes C., Lenz B., Winner H.: <b>Autonomous Driving - Technical, Legal and Social Aspects</b>, Springer, 2015.</li><li>3. Hillier, V.A.W.: <b>Hillier’s Fundamentals of Motor Vehicle Technology</b>, 6th Edition, Book I, Oxford University Press, UK, 2014.</li><li>4. Cornel S.: <b>Alternative Propulsion for Automobiles</b>, Springer, 2017.</li><li>5. Stefanović A.: <b>Drumska vozila – osnovi konstrukcije</b>, MF Niš, 2010.</li><li>6. Todorović J.: <b>Ispitivanje motornih vozila</b>, JUMV, 1995.</li><li>7. Savaresi S., Taneli M.: <b>Active Braking Control Systems Design for Vehicles</b>, Springer, 2010.</li><li>8. Janković D., Todorović J., Ivanović G., Rakićević B: <b>Teorija kretanja motornih vozila</b>, MF Beograd, 2001.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                            | 4 | Студијски истраживачкирад3 |
| Методe извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |   |                            |
| Семинарски рад (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                   |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије            |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЕРГОНОМИЈА У АУТОМОБИЛСКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Драган А. Ружић                        |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма    |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                     |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                   |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |   |                            |
| Упознавање студента са теоријом ергономских принципа у конструкцији моторних возила и технологијама за побољшање комфора и радних услова човека.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |   |                            |
| Оспособљавање студента да самостално и на научним принципима разматра критеријуме и проблеме ергономских аспеката окружења у моторном возилу, применом теоријских, експерименталних и рачунарских метода.                                                                                                                                                                                                |                                        |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |   |                            |
| Студент стиче мултидисциплинарна научна знања о ергономским аспектима моторног возила и аутомобилској техници за побољшање ергономије и комфора.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |   |                            |
| - Антропометрија                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |   |                            |
| Димензије човековог тела. Референтне тачке. Антропометријски услови комфора. Управљање ножним и ручним командама.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |   |                            |
| - Осцилације и вибрације у моторном возилу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                            |
| Извори вибрација и осцилација у моторном возилу. Вредновање интензитета вибрација. Утицај осцилација и вибрација на човека. Услови комфора. Смањење осцилаторног оптерећења човека у возилу.                                                                                                                                                                                                             |                                        |   |                            |
| - Звук у моторним возилима                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                            |
| Основи физике звука, чуло слуха и опажање звука. Штетно дејство буке на човека. Услови акустичког комфора. Методи мерења буке моторних возила. Методи редукције спољашње и унутрашње буке моторних возила.                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                            |
| - Микроклиматски услови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |                            |
| Топлотна интеракција човека и кабине моторног возила. Микроклиматски услови у кабини моторног возила. Утицајни фактори на опажање микроклиме. Топлотни осећај и његово вредновање: Оперативна температура, Еквивалентна температура, индекси PMV и PPD. Услови топлотног комфора у моторном возилу. Методе анализе микроклиме у моторним возилима. Опрема за нормализацију микроклиме у моторном возилу. |                                        |   |                            |
| - Видљивост са возачког места                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |   |                            |
| Чуло вида: опажање светла, видно поље, распознавање детаља. Услови безбедности и комфора: услови осветљености и геометријски услови. Опрема за побољшање видљивости из возила. Визуелни пријем информација од инструмената возила: представљање информација, инструменти и сигнализација.                                                                                                                |                                        |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                            |
| - Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, кроз израду семинарског рада који третира проблематику из ергономије, а у складу са постављеним проблемом докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                      |                                        |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        |   |                            |
| 1. Ружић Д.: Моторна возила: ергономија, (удбеник у припреми), Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2020.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        |   |                            |
| 2. Ружић Д.: Микроклима у моторним возилима, монографија, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2016.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |   |                            |
| 3. Grossman H.: PKW Klimatisierung – Physikalischen Grundlagen und technische Umsetzung, Springer, Heidelberg, 2013.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |   |                            |
| 4. Bhise V.: Ergonomics in the automotive design process, Taylor & Francis Group, 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |                            |
| 5. Kroemer, K.: Fitting the human, Boca Raton: CRC Press, 2009.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                              | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад базиран на избору и анализи савремених литературних извора, примени експерименталних истраживања и/или нумеричких поступака моделирања и анализе проблема.                                                                                                                                                                                    |                                        |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |                            |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ТЕОРИЈА ТУРБУЛЕНТНОГ СТРУЈАЊА       |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Милош М. Јовановић                  |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Нема                                |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Пренети студентима предметне садржаје о физици турбулентног струјања.</li><li>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима препознају, истраже и формулишу одговарајуће феномене турбулентног струјања.</li><li>- Дати студентима основу за несметано усвајање наставних садржаја из предмета који се ослањају на турбулентном преношењу импулса, топлоте и материје.</li></ul>                                                                                                                                                 |                                     |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвојена знања из фундаменталне теорије физике турбулентних струјања.</li><li>- Стечене вештине у методологији феноменолошког истраживања сложених турбулентних струјања.</li><li>- Стечене основе за несметано усвајање нових наставних садржаја из предмета који се ослањају на турбулентном преношењу импулса, топлоте и материје.</li></ul>                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                              |
| Уводне напомене о турбулентним струјањима                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Природа турбулентних струјања. Методе истраживања турбулентних струјања. Турбулентна дифузивност. Турбулентне размере.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| Турбулентно преношење импулса, топлоте и материје:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Рејнолдсове једначине. Турбулентно преношење скалара. Рејнолдсови напони. Турбулентни флуксеви скалара. Процена Рејнолдсових напона. Процена турбулентних флуксева скалара.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                              |
| Статистички опис турбуленције:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Статистичке корелације. Фуријеове трансформације и карактеристичне функције. Корелационе функције и спектар. Централна гранична теорема.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| Карактеристични размери турбуленције и параметри сличности:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Дужина мешања. Интегрални размери турбуленције. Турбулентни микро размери турбуленције.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| Динамика турбулентних интеракција:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Кинетичка енергија основног тока. Кинетичка енергија турбуленције. Динамика вртложности. Динамика флуктуација скалара.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| Динамика турбулентних спектра:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Једнодимензијски и тродимензијски спектри. Локална изотропија. Енергетска каскада. Турбулентни енергетски спектри. Ефекти продукције и дисипације. Временски спектри. Спектри пасивних скалара.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за рад на одговарајућем сифтверу у оквиру докторске дисертације кроз израду два семинарска рада са темама које су у директној корелацији са постављеним проблемом у докторској дисертацији.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Žarko M. Stevanović, <b>Numerički aspekti prenošenja impulsa i toplote</b>, Mašinski fakultet, Univerzitet u Nišu, ISBN 978-86-80578-81-3, (2008).</li><li>2. Miroslav Sijerčić, <b>Matematičko modeliranje kompleksnih turbulentnih transportnih procesa</b>, Institut za nuklearne nauke - Vinča, ISBN 86-7877-005-8, (1998).</li><li>3. H. Tennekes and J. L. Lumley, <b>A First Course in Turbulence</b>, The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge-Massachusetts-London, England, ISBN 0-262-20019-8, (1973).</li></ol> |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>ДИНАМИКА ВИСКОЗНОГ ФЛУИДА</u>    |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Живојин М. Стаменковић              |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Нема                                |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Основни циљ предмета је стицање знања која се односе на феномене који су присутни при кретању флуида. Студенти треба да стекну знања која ће их оспособити за теоријску анализу ових проблема, као и за практичну примену на задацима који проистичу из енергетике, процесне технике, енергетске ефикасности и екологије.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти стичу потребна савремена знања која се односе на феномене који су присутни при стационарном и нестационарном, струјању вискозног флуида и струјању флуида у граничном слоју. Студенти докторских студија се оспособљавају за теоријску анализу оваквих задатака, као и за практичну примену на проблемима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br><b>Математички модели струјања вискозног флуида</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Основне једначине</li><li>- Општа својства струјања флуида</li><li>- Почетно-гранични проблеми</li></ul> <b>Тачна решења једначина струјања вискозног флуида</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Слојевита струјања</li><li>- Струјања са осном симетријом</li><li>- Нелинеарна аутомоделна решења</li></ul> <b>Струјања при малим Рејнолдсовим бројевима</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Стоксова апроксимација</li><li>- Озенова апроксимација</li><li>- Више апроксимације</li></ul> <b>Гранични слој</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Једначине граничног слоја</li><li>- Аутомоделна решења једначина граничног слоја</li><li>- Гранични слој са променом притиска</li></ul> <b>Нестабилност и турбулентност</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Основе теорије хидродинамичке стабилности</li><li>- Турбулентна струјања</li></ul> <b>Нумеричке методе</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Почетни и гранични проблеми за обичне диференцијалне једначине</li><li>- Развој струјања вискозног флуида</li><li>- Директне методе</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области ламинарног и турбулентног струјања флуида и струјања флуида у граничном слоју.</li></ul> |                                     |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Саљников В., <b>Динамика вискозног нестишљивог флуида</b>, Машински факултет Београд, 1969.</li><li>2. Обровић Б, Петровић Р, <b>Механика флуида-виши курс</b>, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет Краљево, Краљево 2008.</li><li>3. Radyadour Zeytounian, <b>Theory and Applications of Viscous Fluid Flows</b>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004, ISBN: 978-3-642-07889-7</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Машинско инжењерство                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Докторске академске студије                   |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ИНДУСТРИЈСКОГ МЕНАЦМЕНТА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Пеђа М. Милосављевић                          |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Изборни предмет студијског програма           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10                                            |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Нема                                          |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |   |                            |
| Стицање потребних знања и вештина студената докторских студија из области индустријског менаџмента и упознавање са производним и пословним процесима у индустрији. Овладавање основним функцијама менаџмента. Студенти подижу ниво компетенција и вештина из области индустријског менаџмента, развијају креативне способности за решавање проблема у индустрији, овладавају посебним вештинама управљања и руковођења процесима у индустрији, стичу савремена знања из ове области, као и способност унапређења индустријских процеса. |                                               |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |   |                            |
| Студенти стичу знања и способности у самосталном и тимском научном и истраживачком раду која им омогућавају да истражују и решавају проблеме управљања савременим предузећем. Студенти постају оспособљени за квалитетан научно-истраживачки рад у индустрији и ширим областима индустријског менаџмента, са компетенцијама које им омогућавају да развијају и примењују менаџерске технологије, поступке и методе који омогућавају бржи развој индустрије и друштва у целини.                                                          |                                               |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |   |                            |
| - Преглед актуелних истраживања у областима: планирања, организовања, управљања људским ресурсима, вођења, пословне комуникације, радне мотивације, одлучивања и контроле, иновација у пословању, управљања квалитетом, интегрисаних система менаџмента, стратешког управљања, лидерства и тимског рада, управљања и унапређења процеса, управљања ризиком, пројектовања индустријских процеса, организације и управљања индустријским системима.                                                                                       |                                               |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |   |                            |
| - Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области Индустријског менаџмента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                            |
| 1. Милосављевић П., Инжењерски менаџмент, уџбеник, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2015.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |   |                            |
| 2. Ћосић И., Шешлија Д., Видицки П., Основе индустријског инжењерства и менаџмента, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2015.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |   |                            |
| 3. Глигоријевић Ж., Бошковић Г., Индустријски менаџмент, ауторско издање, Ниш, 2013.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |   |                            |
| 4. Стоиљковић В., Милосављевић П., и др., Индустријски менаџмент, практикум, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2010.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |   |                            |
| 5. Сајферт З., Менаџмент: теорија и пракса, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин, 2009.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |   |                            |
| 6. Стоиљковић В. и др., Интегрисани системи менаџмента, CIM College и Машински факултет Ниш, 2006.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Предавања                                     | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Машинско инжењерство                                                    |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Докторске академске студије                                             |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ТРАНСПОРТНИ ПРОЦЕСИ У ТЕРМОТЕХНИЦИ, ТЕРМОЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Мића В. Вукић                                                           |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Изборни предмет студијског програма*                                    |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10                                                                      |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Нема                                                                    |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |   |                            |
| СТИЦАЊЕ нових знања из области преноса топлоте и масе, динамике гасова и сагоревања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |   |                            |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме кондуктивног простирања топлоте и конвективног простирања топлоте при ламинарном и турбулентном струјању флуида, као и из теорије сагоревања и динамике гасова.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |   |                            |
| Пренос топлоте и масе:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                         |   |                            |
| - Физички модел система са транспортним процесима. Концепт континуума. Примитивни концепти, природни закони, дефиниције. Транспортне величине. Основни закони транспорта материје, количине кретања, топлоте, хемијских потенцијала. Концепт контролне запремине. Општи облик конзервације транспортне једначине за контролну запремину – Reynolds-ова транспортна теорема. Диференцијални облик општег закона о одржању поља. Закони конзервације у интегралном облику. Reynolds-ова декомпозиција. Генерализација закона конзервације. Конститутивне релације. Услови једнозначности. Теорија сличности код конвективног простирања топлоте. Апроксимације једначина одржања за конвективно простирање топлоте при ламинарном струјању. Аналитичко решавање конвективног простирања топлоте при ламинарном струјању. Простирање топлоте при турбулентном струјању. Молекуларно простирање материје. Конвективно простирање материје. |                                                                         |   |                            |
| Динамика гасова:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |   |                            |
| - Основне једначине струјања стишљивог флуида; Основне карактеристике струјања стишљивог флуида; Пропагација поремећаја у стишљивом флуиду; Квазиједнодимензионално изентропско стационарно струјање; Ударни таласи; Коси експанзиони таласи; Квазиједнодимензионално стационарно струјање стишљивог флуида са трењем; Квазиједнодимензионално стационарно дијабатско струјање стишљивог флуида; Метода карактеристика; Метода карактеристика за нестационарно квазиједнодимензионално струјање; Метода карактеристика за дводимензионално стационарно надзвучно струјање.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |   |                            |
| Теорија процеса сагоревања:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                         |   |                            |
| - Општа једначина конзервације енергије за процес сагоревања. Четири функционална корака процеса сагоревања. Ламинарни пламени. Ламинарни предмешани пламени. Турбулентно сагоревање. Турбулентни пламени. Модели сагоревања. Једноставни „mixed is burnt“ модели. Arrhenius-ов модел сагоревања. Интегрисање фундаменталних процеса у сагоревању: дифузија, конвекција, реакција.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                         |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |   |                            |
| - Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области преноса масе и топлоте, ламинарног и турбулентног струјања флуида, динамике гасова и теорије процеса сагоревања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                         |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                         |   |                            |
| 1. Stevanović Ž., Numerički aspekti turbulentnog prenošenja impulsa i toplote, Grafika Galeb, Niš, 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                         |   |                            |
| 2. Илић Г., Вукић М., Радојковић Н., Живковић П., Стојановић И.: Термодинамика II – основе простирања топлоте и материје, МФ Универзитета у Нишу, Униграф X-Сору, ИСБН 978-86-6055-056-1 Ниш, 2014.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                         |   |                            |
| 3. Versteeg, H. K., Malalasekera, W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, Pearson Education Limited, 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |   |                            |
| 4. Robert D. Zucker, Oscar Biblarz, Fundamentals of Gas Dynamics, Wiley, ISBN 0471059676, 2002.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |   |                            |
| 5. Tums S. R., Introduction to Combustion – Concepts and Applications, McGraw-Hill, NY, 1996.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                         |   |                            |
| 6. Warnatz J., Maas U., Dibble R. W., Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation / 4th Edition, Springer, ISBN 3540259929, 2006.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Предавања                                                               | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                         |   |                            |

\* Бирају се две од наведених области

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                           |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                           |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                           |
| Назив предмета:                         | <a href="#">АНАЛИТИЧКА МЕХАНИКА</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                           |
| Наставник/наставници:                   | Горан Б. Јаневски                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                           |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                           |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                           |
| Услов:                                  | Положен предмет Одабрана поглавља из више математике (D10001)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                           |
| Циљ предмета                            | Упознавање студената са диференцијалним и интегралним принципима теоријске механике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                           |
| Исход предмета                          | Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме динамике тачке, динамике система материјаних тачака и динамике тела коришћењем основних диферинцијалних и интегралних принципа механике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                           |
| Садржај предмета                        | <div>- Диференцијалне једначине кретања произвољног система материјалних тачака<br/>Слободни и неслободни системи. Везе и њихова класификација. Могућа и виртуална померања. Идеалне везе. Општа динамичка једначина. Лагранжеве једначине прве врсте. Принцип виртуалних померања. Даламберов принцип. Холономни системи. Независне координате. Генералисане силе. Лагранжеве једначине друге врсте и њихово испитивање. Теорема о промени потпуне енергије. Потенцијалне, гироскопске и дисипативне силе. Апелове једначине за нехолономни систем. Псеудокоординате.Једначине кретања у потенцијалном пољу. Лагранжеве једначине у случају потенцијалних сила. Генералисани потенцијал. Неприродни системи. Хамилтонове канонске једначине. Раутове једначине. Цикличне координате. Поасонове заграде.</div> <div>- Варијациони принципи и интегралне инваријанте<br/>Хамилтонов принцип и његов други облик. Основна (Поенкаре – Картанова) интегрална инваријанта механике. Генералисани конзервативни системи. Витекерове једначине. Јакобијеве једначине. Моперти - Лагранжев принцип најмањег дејства. Кретање по инерцији. Везе са геодезијским линијама при произвољном кретању конзервативног система. Поенкареова универзална интегрална инваријанта. Ли Хуа-Чунгова теорема. Инваријантност запремине у фазном простору. Луивилова теорема.</div> <div>- Канонске трансформације и Хамилтон-Јакобијева једначина<br/>Канонске трансформације. Слободне канонске трансформације. Хамилтон-Јакобијева једначина. Метод раздвајања променљивих. Примена канонских трансформација у теорији поремећаја. Структура произвољне канонске трансформације. Критеријум да је трансформација канонска. Лагранжеве заграде. Симплексност Јакобијеве матрице канонске трансформације.</div> |   |                           |
| Препоручена литература                  | <div>1. Gantmaher F. R., <b>Аналитичка механика</b>, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1966.</div> <div>2. АнђелићТ.,Стојановић Р., <b>Рационалнамеханика</b>, Заводзаиздавањеуџбеника СРС, Београд, 1966.</div> <div>3. Meirovitch L., <b>Methods of Analytical Dynamics</b>, McGraw Hill, New York, 1970.</div> <div>4. E.T. Whittaker, <b>Analytical dynamics of particles and rigid bodies</b>, Cambridge UP, 1970.</div> <div>5. Симић С., <b>Аналитичка механика</b>, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Нови Сад, 2006.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                           |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | Студијски истраживачкирад |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | 3                         |
| Методе извођења наставе                 | Теоријска предавања, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                           |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |   |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Машинско инжењерство                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Докторске академске студије                   |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА                              |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Бобан Р. Анђелковић, Александар В. Милтеновић |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Изборни предмет студијског програма           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10                                            |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Нема                                          |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |   |                            |
| Овладавање научним методама у схватању процеса трансформације знања у технички систем. Проучавање методологије развоја нових производа, трендова и тенденција техничких система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |   |                            |
| Студент докторских студија стиче знања у истраживању метода и процеса нових производа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод у развој производа. Аспекти развоја производа.</li><li>- Методологија и алати у развоју производа.</li><li>- Приступи у развоју производа у инжењерском и у индустријском окружењу.</li><li>- Методе у развоју производа.</li><li>- Креативност и иновативност у развоју производа.</li><li>- Информациони системи и одлучивање у развоју производа.</li><li>- Прорачуни, симулације, експерименти у развоју производа (моделирање, израда модела, 3D скенирање и штампање, виртуелна реалност, испитивање конструкција и делова).</li><li>- Технолошкост делова и склопова.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области развоја производа.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Милтеновић В., Анишић З., Марјановић Н., Адамовић Д., Банић М., Милтеновић А.: <b>Развој производа</b>, Машински факултет Ниш, 2015, s.660</li><li>2. Милтеновић В.: <b>Развој производа</b>, Машински факултет Ниш, 2003. s.200.</li><li>3. Lindemann U.: <b>Methodische Entwicklung technischer Produkte</b>, Springer Verlag, Munchen, 2005.</li><li>4. Ehrlenspiel K., Lindemann U., Kiewert A.: <b>Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren</b>. Berlin, Springer 1998.</li><li>5. Fronius S.: <b>Konstruktionslehre – Antriebselemente</b>, VEB Verlag Technik, Berlin, 1982.</li><li>6. Pahl G., Beitz W.: <b>Engineering Design – A Systematic Approach</b>, Springer-Verlag, 1991.</li><li>7. Огњановић, М: <b>Иновативни развој техничких система</b>, Машински факултет Београд 2014.</li></ol> |                                               |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предавања                                     | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |   |                            |
| Семинарски рад (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                                |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије                         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ КОНСТРУИСАЊА МАШИНСКИХ СИСТЕМА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Драган С. Милчић, Јелена Д. Стефановић Мариновић    |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма                 |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                                |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                     |   |                            |
| Стицање напредних знања у циљу разрађивања варијантних конструкционих решења и избора оптималних са ергономског, техно-економског и еколошки-енергетског аспекта. Основни технички показатељи су радни век у области малоцикласног и вишецикласног замора и поузданост.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |   |                            |
| Студенти ће бити оспособљен да: прати научно-истраживачку литературу из одабране области дате у садржају предмета; самостално решава научно-истраживачке проблеме из те области (формирање одговарајућих аналитичких, нумеричких и експерименталних модела); да самостално или тимски пише научно-истраживачке радове; стечено знање и вештине зна да пренесе другима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |   |                            |
| Фазе у процесу конструисања. Дефинисање извршиоца елементарних, парцијалних и општих функција. Формирање варијантних решења и њихово вредновање са техно-економског аспекта. Избор компромисног решења. Варијантне конструкције. Животни циклус производа. Унификација и типизација. Мерни ланци. Прописи и регулативе у процесу конструисања. Упознавање са основним појмовима и регулативама везаним за процесе конструисања у машинству. Неопходност придржавања регулатива. Оцењивање усаглашености. Хармонизовани стандарди. ЦЕ означавање производа. Пласирање производа на тржиште. Судови под притиском. Судови дебelih и танких зидова. Радни напони. Термичко напрезање. Критични напони у статичким условима. Избор заварених спојева са аспекта међусобног положаја делова који се спајају. Типови угаоних и сучеоних шавова (облици и димензије) и домен њихове примене. Понашање конструкција у области малоцикласног замора. Понашање конструкције у области вишецикласног замора. Конструисање заварених конструкција. Лаке конструкције. Технолошкост у процесу конструисања. Моделирање и структурална оптимизација конструкционих облика машинских елемената и делова машинских система. Примена оптимизације у процесу конструисања. |                                                     |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |   |                            |
| Варијантна конструкциона решења. Конструисање типизираних делова. Извршиоци елементарних и парцијалних функција. Формирање и прорачун мерних ланаца. Примена стандарда у процесу конструисања. Прорачун судова и припадајуће опреме под притиском. Пример конструисања при малоцикласном замору. Димензионисање извршиоца елементарних функција. Одређивање радног века. Прорачун заварених конструкција. Прорачун лаких конструкција. Димензионисања извршиоца елементарних и парцијалних функција. Конструисање са аспекта израде и монтаже. Примена CAD система, симулационих система, система за визуелизацију, RP технологија и PDM система у процесу конструисања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |   |                            |
| 1. Огњановић М.: "Конструисање машина", Машински факултет, Београд, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |   |                            |
| 2. Wittel, Herbert, et al. Roloff/Matek Maschinenelemente : Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch. 20. überarb. u. erw. Aufl. 2011. Wiesbaden : Vieweg+Teubner Verlag, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |   |                            |
| 3. Karl-Heinz Decker, Maschinenelemente Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag, München.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |   |                            |
| 4. Милчић Драган: Машински елементи, Машински Факултет Универзитета у Нишу, 2019.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |   |                            |
| 5. Орлов П.: Основи конструисања , Машиностроение, Москва, 1980.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |   |                            |
| 6. Јовичић, С., Марјановић, Н., "Основи конструисања", Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |   |                            |
| 7. Стефановић-Мариновић Ј.: Механички преносници - Планетарни преносници, Машински Факултет Универзитета у Нишу, 2017.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                                           | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |   | 3                          |
| Методe извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |   |                            |
| Лабораторијска вежбања (25 поена), рачунски задаци (15 поена), семинарски рад (30 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                        |   |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Машиноско инжењерство                                                                                                                                  |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Докторске академске студије                                                                                                                            |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>ИЗАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ПРОИЗВОДНО-ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА</u>                                                                                       |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Миодраг Т. Манић, Мирослав Д. Трајановић, Мирослав Р. Радовановић, Саша С. Ранђеловић, Милан Б. Трифуновић, Јелена П. Миловановић, Предраг Љ. Јанковић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                    |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10                                                                                                                                                     |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Нема                                                                                                                                                   |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                        |   |                              |
| СТИцање нових знања из области производних система и технологија. Развијање способност за концепцијско пројектовање и имплементацију актуелних и нових производних технологија. Разумевање и конципирање технолошких процеса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        |   |                              |
| <b>Исход предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |   |                              |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују, анализирају, моделирају и примењују одређене производне и информационе технологије код развоја производа и технологија њихове израде. Разумеју интеракције софтверских и хардверских компоненти производних технологија у производном окружењу..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                        |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                        |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Високопродуктивне технологије обраде резањем.</li><li>- Хибридне неконвенционалне технологије обраде.</li><li>- CNC и DNC обрадни системи.</li><li>- Интелигентни технолошки системи</li><li>- Савремени трендови неконвенционланих поступака обраде</li><li>- Дисруптивне производне технологије</li><li>- Флексибилни производни системи</li><li>- Изабрана поглавља из Адитивних технологија<ul style="list-style-type: none"><li>• Преглед и анализа проширеног скупа материјала који се користе код АТ машина</li><li>• Показатељи квалитета делова израђених АТ</li><li>• Упознавање са различитим софтверима за припрему модела за АТ израду</li><li>• „Експертски режим“ рада софтвера за прилагођавање геометрије модела за израду на АТ машинама</li><li>• Анализа примене више различитих параметара и њиховог утицаја на квалитет издатка ...)</li><li>• Специјалне апликације АТ, Трендови АТ, Симултана 3D солидификација, 4D штампа</li></ul></li><li>- Флексибилни производни системи</li></ul>                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                        |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области производних и информационих технологија.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mikell P. Groover, <b>Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing</b>, Prentice Hall, 2007</li><li>2. R. Bick Lesser, <b>Intelligent Manufacturing: Reviving U.S. Manufacturing Including Lessons Learned from Delphi Packard Electric and General Motors</b>, Productivity Press, 2013</li><li>3. Peter Smid, <b>CNC Programming Techniques: An Insider's Guide to Effective Methods and Applications</b>, Industrial Press Inc., 2016</li><li>4. <b>Advanced Modeling and Optimization of Manufacturing Processes</b>, Springer Series in Advanced Manufacturing, p. 380, Springer; 2011</li><li>5. Tetzlaff A.W., <b>Optimal Design of Flexible Manufacturing Systems</b>, Springer, 2013.</li><li>6. Srivatsan, T. S.,Sudarshan, T. S, <b>Additive manufacturing innovations, advances and applications</b>,CRC Press, 2016</li><li>7. Ian Wimpenny, Pulak M. Pandey, L. Jyothish Kumar (eds.) - <b>Advances in 3D Printing &amp;Additive Manufacturing Technologies</b>,Springer Singapore, 2017</li><li>8. Maniruzzaman, M. (ed.), <b>3D and 4D Printing in Biomedical Applications</b> - Process Engineering and Additive Manufacturing-WILEY VCH, 2019</li></ol> |                                                                                                                                                        |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предавања                                                                                                                                              | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                        |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                             |
| Назив предмета:                         | МЕТОДЕ И АЛАТИ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                             |
| Наставник/наставници:                   | Драган Т. Мишић, Мирко М. Стојиљковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                             |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                             |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
| Циљ предмета                            | Циљ предмета је да се студенти упознају са основама вештачке интелигенције и машинског учења и да се оспособе за примену тих алата у областима машинског инжењерства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                             |
| Исход предмета                          | Студенти ће се упознати са савременим техникама и алатима који се користе у области вештачке интелигенције и машинског учења. По завршетку курса биће у стању да препознају, изаберу и употребе методе и алате који им могу помоћи у решавању проблема из области њиховог интересовања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Функције и библиотеке програмског језика Python</li><li>- Хеуристика</li><li>- Интелигентни агенти</li><li>- Раешавање проблема помоћу претраживања</li><li>- Генетски алгоритми</li><li>- Неизвесност</li><li>- Фази логика и контрола</li><li>- Надгледано и ненадгледано машинско учење</li><li>- Бајесова теорија одлучивања</li><li>- Параметарски и непараметарски методи машинског учења</li><li>- Стабла одлучивања</li><li>- Линеарна дискриминантна анализа</li><li>- Кернелске машине</li><li>- Удруживање алгоритама</li><li>- Учење са појачавањем</li><li>- Неуронске мреже и дубинско учење. Оптимизација хиперпараметара.</li><li>- Архитектуре за детекцију и сегментацију објеката на слици (конволуционе неуронске мреже).</li><li>- Архитектуре за предвиђање временских серија (рекурентне неуронске мреже).</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области вештачке интелигенције и машинског учења.</li></ul> |   |                             |
| Препоручена литература                  | 1. Stuart J. Russell and Peter Norvig, <b>Artificial Intelligence</b> , A Modern Approach, 2016<br>2. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, <b>The elements of statistical learning</b> , Data Mining, Inference, and Prediction,<br>3. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Curville, Deep Learning, 2016<br>4. Изабрани научни радови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                 | Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и додељеним супервизором. Супервизор упознаје студенте са садржајем предмета у непосредном раду. Након упознавања са садржајем предмета, сваки студент, у сарадњи са супервизором бира тему пројектног задатка и ради на њему. Очекује се да крајњи резултат рада на пројектног задатку буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији, било ког ранга.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Пројектни задатак 70 поена и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | БИОМЕДИЦИНСКИ ПРОИЗВОДИ             |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Мирослав Д. Трајановић              |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Нема                                |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                              |
| Пружити студенту потребан ниво знања о инжењерским производима из области биомедицине који се користе у дијагностичке и терапеутске сврхе како би га оспособили за будућа истраживања и развој у поменутој области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| Студент схвата принципе пројектовања, производње и рада инжењерских производа који се користе у области биомедицинског инжењерства у дијагностичке и терапијске сврхе. Студент је оспособљен за рад у производним организацијама које развијају и производе биомедицинске производе или истраживачким установама или предузећима која пружају научно-технолошку подршку медицинским установама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Дијагностички уређаји</li><li>- Паметни дијагностички уређаји</li><li>- Дијагностичка помагала</li><li>- Програмска решења за дијагностику и рано откривање симптома болести</li><li>- Терапеутски уређаји</li><li>- Терапеутска помагала</li><li>- Паметна терапеутска помагала</li><li>- Програмска решења за подршку терапијским процесима</li><li>- Програмска решења за удаљено праћење стања пацијената</li><li>- Импланти и њихова персонализација</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Пројектни задатак – концептуално решење новог биомедицинског производа дефинисане намене</li><li>- Израда семинарског рада који треба да се преточи у научно-стручни рад за научну конференцију или часопис.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. (Eds.) Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson, <b>Medical Devices and Human Engineering</b>(2017) (Eds.), CRC Press, 1th Edition</li><li>2. Paul H. King, Richard C. Fries, Arthur T. Johnson, <b>Design of Biomedical Devices and Systems</b>, (2018), (Eds.) CRC Press, 4th Edition</li><li>3. <b>Biomedical Engineering and Design Handbook</b>, Volume 1 and 2, (2009), Myer Kutz (Editor), McGraw-Hill Education; 2nd Edition</li><li>4. <b>Medical Instrument Design and Development: From Requirements to Market Placements</b>, (2013), Claudio Becchetti, Alessandro Neri, Wiley</li><li>5. <b>Medical Instrumentation: Application and Design</b> (2009), John G. Webster (Editor), Wiley, 4th Edition</li><li>6. Изабрани научни радови</li></ol> |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и, опционо, додељеним супервизором – истраживачем из области медицине или запосленим у индустрији. Предметни наставник упознаје студента са садржајем предмета. Након упознавања са садржајем предмета сваки студент, у сарадњи са ментором, наставником и супервизором, бира тему пројектног задатка и ради на њему. Очекује се да крајњи резултат рада на пројектном задатку буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији са међународним учешћем или у научном часопису.                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| Пројектни задатак (60) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Машинско инжењерство                |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Докторске академске студије         |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | АДАПТИВНИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА         |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Милош Б. Симоновић                  |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Изборни предмет студијског програма |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                  |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нема                                |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                             |
| Упознавање студената са различитим методама идентификације система и адаптивног управљања за разноврсне класе мехатроничких објеката.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                             |
| Оспособљавање за пројектовање, имплементацију и симулацију адаптивних контролера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Методе индентификације система и адаптивног управљања</li><li>- Он-лајн естимација параметара;</li><li>- Избор реда модела</li><li>- Индиректно и директно адаптивно управљање</li><li>- Синтеза контролера. Адаптивно PI и PID управљање</li><li>- Управљање подешавањем положа (PPC), управљање адаптивним подешавањем положа (APPC), управљање референтним моделом (MRC), адаптивно управљање референтним моделом (MRAC) за континуалне и дискретне системе</li><li>- Управљање системима са неодређеним и временски променљивим параметрима</li><li>- Стабилност нелинеарних система, адаптивно нелинеарно управљање</li><li>- Робустно адаптивно управљање. Пример РМ синхроног мотора</li><li>- Интелигентно адаптивно управљање</li><li>- „Machine learning“ методе: неуроадаптивно управљање и „reinforcement“ learning управљање</li><li>- Примена адаптивног управљања код мехатроничких система</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области адаптивних система управљања и идентификације система.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                             |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. K. J. Åström, B. Wittenmark, <b>Adaptive Control</b>, Dover Publications; Second edition (December 18, 2008), ISBN-13: 978-0486462783 ISBN-10: 0486462781</li><li>2. I.D. Landau, R. Lozano, M. M'Saad, A. Karimi, <b>Adaptive Control –Algorithms, analysis and applications</b>, (2nd edition), Springer 2011, <a href="http://www.landau-Systems.com">http://www.landau- Systems, Elsevier Ltd, 1999</a>, ISBN 978-0-7506-3996-5 doi: <a href="https://doi.org/10.1016/B978adaptivecontrol.org/">https://doi.org/10.1016/B978adaptivecontrol.org/</a></li><li>3. G.Feng, R.Lozano, <b>Adaptive Control</b> -0-7506-3996-5.X5000-3</li><li>4. M. Szuster, Z. Hendzel, <b>Intelligent Optimal Adaptive Control for Mechatronic Systems</b>, Springer International Publishing, 2018, ISBN 978331968826 8 (online) ISBN 9783319688244 (print) doi:10.1007/978-3-319-68826-8</li><li>5. R. F. Stengel, <b>Optimal Control and Estimation</b>, Dover Publications, Inc. New York, 1994.</li><li>6. F. L. Lewis, D.Vrabie, V. L. Syrmos V. L. Szmros, <b>Optimal Control</b>, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2012, ISBN-13: 978-0470633496, ISBN-10: 0470633492.</li><li>7. R. F. Stengel, <b>Optimal Control and Estimation</b>, Dover Publications, Inc. New York, 1994.</li></ol> |                                     |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                             |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Машинско инжењерство                |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Докторске академске студије         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="#">ДИНАМИКА МАШИНА</a>     |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ненад Т. Павловић                   |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Изборни предмет студијског програма |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Нема                                |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                            |
| Стицање основних знања потребних за решавање проблема динамике машина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                            |
| Оспособљавање за анализу и решавање проблема динамике машина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Динамичка анализа крутих машина (формирање модела, динамичка једначина кретања, неравномерност кретања, процеси у периодима пуштања машине у рад и њеног заустављања и димензионисање замајца, синтеза механизма за задати ток функције).</li><li>- Динамичка анализа машина с еластичним члановима.</li><li>- Уравнотежење машина: уравнотежење крутих ротора, критични бројеви обртаја ротора, уравнотежење полужних механизма.</li><li>- Виброзаштита машина: виброактивност машина, постављање крутих машина, виброизолација.</li><li>- Торзионе осцилације у погонским системима.</li><li>- Трансверзалне осцилације вратила.</li></ul> |                                     |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a и решавање конкретних проблема динамике машина.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dresig H., Holzweißig, F., <b>Maschinendynamik</b>, Springer Verlag, 2006.</li><li>2. Burton P., <b>Kinematics and Dynamics of Planar Machinery</b>, Prentice-Hall, Inc., 1979.</li><li>3. Фролов К.В., <b>Теория механизмов и машин</b>, Высш. шк., Москва, 1987.</li><li>4. Harris C.M., Piersol A.G., <b>Harris' Shock and Vibration Handbook</b> (Section 30. Theory of Vibration Isolation), Fifth Edition, McGraw-Hill, 2002. (www.knovel.com/knovel2/Toc.jsp?BookID=625).</li></ol>                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Машинско инжењерство                      |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Докторске академске студије               |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <u>ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ У МЕХАТРОНИЦИ</u> |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Иван Т. Ћирић                             |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Изборни предмет студијског програма       |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                                        |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Нема                                      |   |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>СТИЦАЊЕ НОВИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА, РАЗОЈ И ПРИМЕНА ОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА У МЕХАТРОНИЧКИМ СИСТЕМИМА.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |   |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљавање студената за анализу и пројектовање комплексних информационалних система и њихову имплементацију у мехатроничке системе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |   |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Мехатроника, аутоматизација и управљање</li><li>- Информационе технологије у Индустрији 4.0</li><li>- Рачунарске методе и алгоритми за моделирање, симулацију и оптимизацију</li><li>- Софтверске апликације</li><li>- Процесирање података и data mining</li><li>- Безбедност података</li><li>- Процесирање и филтрирање сигнала</li><li>- Информационе технологије, WEB и компјутерске мреже</li><li>- Савремени трендови и информационалним системима у мехатроници</li></ul><br><i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-а из области машинске визије.</li><li>- Развој и пројектовање информационалних система</li><li>- Имплементација комплексних информационалних технологија у мехатроничке системе.</li></ul> |                                           |   |                             |
| <b>Препоручена литература:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Vijayan Sugumaran, <b>Intelligent Information Technologies: Concepts, Methodologies, Tools and Applications</b>, IGI Global, 2007.</li><li>2. X.D. Xu, Bin Li, Q.M. Lu, X.Y. Yan and J.L. Li, <b>Mechatronics Engineering, Computing and Information Technology</b>, Trans Tech Publications, 2014.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предавања                                 | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |   |                             |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                           |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |   |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Машинско инжењерство                       |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Докторске академске студије                |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | УПРАВЉАЊЕ ТОКОВИМА НА ТРАНСПОРТНИМ МРЕЖАМА |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Данијел С. Марковић                        |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изборни предмет студијског програма        |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                                         |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Нема                                       |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |   |                             |
| Основни циљ предмета је оспособљавање студената за примену хеуристичких и метахеуристичких алгоритама на решавање проблема из области рутирања транспортних средстава и локацијских проблема.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |   |                             |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме рутирања транспортних средстава на мрежама за различите услове и у реалном времену.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Проблеми рутирања и одређивање величине и структуре флоте транспортних средстава. Проблем рутирања транспортних средстава у случају постојања више база.</li><li>- Хеуристички и метахеуристички алгоритми статичке и динамичке расподеле транспортних средстава на мрежама.</li><li>- Проблем одређивања локације чворова (хабова) на транспортним мрежама. Методе за решавање локацијских проблема.</li><li>- Центри. Проблем <math>p</math>-центра. Методе за решавање <math>p</math>-центра.</li></ul>                                                                                                                                                             |                                            |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и webportal-a из области предмета.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Теодоровић Д.: <b>Транспортне мреже</b>, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет Београд, Београд 2007.</li><li>2. Ehmke, F.J.: <b>Integration of information and optimization models for routing in city logistics</b>, Springer, 2012.</li><li>3. Yang, X. S.: <b>Engineering optimization: An introduction with metaheuristics applications</b>, John Wiley &amp; Sons, 2010.</li><li>4. Gunther, Z., Roland, B., Michael, B.: <b>Metaheuristic search concept: A tutorial with applications to production and logistics</b>. Springer, 2009.</li><li>5. Bell, M., Iida, G.H.: <b>Transportation Network Analysis</b>. John Wiley &amp; Sons, 1997.</li></ol> |                                            |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања                                  | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |   |                             |
| Објављени научни радови (2x35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Машинско инжењерство                   |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Докторске академске студије            |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | СТРУКТУРНА ДИНАМИКА МАШИНА И ВОЗИЛА    |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предраг Ђ. Милић, Драган З. Маринковић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Изборни предмет студијског програма    |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                                     |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Нема                                   |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |                              |
| Упознавање студената са потребом за динамичком анализом транспортних и мобилних машина и возила, као и са основним нумеричким алгоритмима прорачуна структурне динамике, одређивање структурних параметара који утичу на динамичко понашање, разумевање разлике између нумеричких алгоритама и правилан избор одговарајућег алгорита за конкретан случај динамичког понашања, редукција модела за ефикасну динамичку анализу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        |   |                              |
| Студент стиче знања која му омогућују спровођење ефикасне динамичке анализе транспортних и мобилних машина и возила, као и измене у дизајну са циљем утицаја на динамичко понашање структуре, у смислу побољшања истог према унапред дефинисаним критеријумима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                        |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основна једначина структурне динамике – разумевање динамичког одговора на основу једноставне структуре са једним степеном слободе кретања, пригушене и непригушене осцилације, хармонијска побуца</li><li>- Сложене структуре - просторна и временска дискретизација. МКЕ дискретизација структуре, матрица крутости, матрица пригушења, инерциона матрица, вектор оптерећења. Дискретизација у временском домену – инкрементални приступ.</li><li>- Модална анализа – значај, проблем сопствених вредности, алгоритми решавања, сопствене фреквенције и модови осциловања, утицај пригушења, примери из транспортне технике.</li><li>- Структурно пригушење – узроци дисипације енергије, одређивање структурног пригушења, математички опис.</li><li>- Директна интеграција динамичке једначине – експлицитни и имплицитни алгоритми, њихово поређење, критеријуми избора алгорита за решавање динамичких проблема транспортне технике, примери.</li><li>- Модална суперпозиција – редукција модела преласком у модални простор, фактори модалних партиципација, критеријуми избора модова за редукцију проблема, Craig-Bampton редукција, примери из транспортне технике.</li><li>- MBS (multi-body system dynamics) приступ за решавање динамичког понашања већег броја крутих тела са међусобним везама. Формализам укључења еластичног понашања тела.</li></ul> |                                        |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних и научних часописа и webportal-a из области структурне динамике машина и возила. Коришћење савремених МКЕ и MBS софтверских пакета.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bathe K. J.: <b>Finite element procedures</b>, Pretince Hall, New Jersey, 1996.</li><li>2. Craig R. R., Kurdila J. A.: <b>Fundamentals of Structural Dynamics</b>, John Wiley &amp; Sons. Inc., 2006, ISBN 13: 978-0-471-43044-5.</li><li>3. Јовановић М., Милић П.: <b>Примена методе коначних елемената у анализи структура: збирка решених задатака</b>, Машински факултет Универзитета у Нишу, СБЕН, ISBN 978-86-6055-111-7 (COBISS.SR-ID 276159244), Ниш, 2019.</li><li>4. Gasch R., Knothe K., Liebhich R.: <b>Struktur-dynamik-Diskrete Systeme und Kontinua</b>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012, ISBN 978-3-540-88976-2.</li><li>5. Paz M., Kim H. Y.: <b>Structural Dynamics - Theory and Computation</b>, Springer Nature Switzerland AG 2019, ISBN 978-3-319-94742-6.</li><li>6. Borst R., Crisfield A. M., Remmers J.C. J., Verhoosel V. C.: <b>Non-linear finite element analysis of solids and structures</b>, ISBN 978-0-470-66644-9, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2012.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                        |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предавања                              | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        |   |                              |
| Самостално урађен семинарски рад (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Машинско инжењерство                                  |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Докторске академске студије                           |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ВИШИ КУРС МЕХАНИКЕ ФЛУИДА СА ТЕОРИЈОМ ГРАНИЧНОГ СЛОЈА |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Милош М. Коцић                                        |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Изборни предмет студијског програма                   |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                                    |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Нема                                                  |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |   |                             |
| Да се стекну потребна савремена знања која се односе на феномене који су присутни при кретању флуида. Треба оспособити студенте докторских студија за теоријску и практичну анализу проблема струјања флуида.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |   |                             |
| Студенти стичу потребна савремена знања која се односе на феномене који су присутни при стационарном и нестационарном, ламинарном и турбулентном струјању флуида и струјању флуида у граничном слоју. Студенти се оспособљавају за теоријску анализу оваквих задатака, као и за практичну примену на проблемима.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |   |                             |
| Стационарна струјања нестишљивог вискозног флуида                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Решења Поазејовог, Куетовог и Поазеј-Куетовог струјања.</li><li>- Струјање у цевима нецилиндричног попречног пресека.</li><li>- Дводимензиона струјања, хидродинамичка стабилност струјања.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |   |                             |
| Нестационарна струјања нестишљивог вискозног флуида                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Покретање плоче из мировања у флуиду. Покретање тела у флуиду и одржавање константне брзине.</li><li>- Струјање флуида услед осциловања плоче. Развој струјања у цеви.</li><li>- Таласно кретање. Равански таласи. Прогресивни таласи. Таласи коначне амплитуде. Енергија таласа. Таласни отпор.</li></ul>                                                                                                                                                                                                        |                                                       |   |                             |
| Струјања у околини тела и каналима променљивог попречног пресека                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Струјање флуида услед кретања кружног цилиндра</li><li>- Струјање флуида услед кретања сфере</li><li>- Струјање у конвергентним и дивергентним каналима</li><li>- Дводимензиона струјања у луковима кружног и правоугаоног попречног пресека</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |   |                             |
| Теорија граничног слоја                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Прандтлове једначине. Тачна решења Прандтлових једначина за неке класе проблема. Апроксимативне параметарске методе</li><li>- Нестационарни гранични слој. Дводимензијски просторни гранични слој.</li><li>- Тродимензијски гранични слој. Неки проблеми теорије тродимензијског граничног слоја</li><li>- МХД гранични слој. Температурски и дифузиони гранични слој. Турбулентни гранични слој</li></ul>                                                                                                        |                                                       |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области ламинарног и турбулентног струјања флуида и струјања флуида у граничном слоју.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Вороњец К., Обрадовић Н., Механика флуида, Грађевинска књига, Београд, 1970.</li><li>2. Саљников В., Динамика вискозног нестишљивог флуида, Машински факултет Београд, 1969.</li><li>3. Лојцјанскиј Л. Г., Механика жидкости и газа, Москва, 1978</li><li>4. Лојцјанскиј Л.Г., Ламинарниј пограничниј слој, Физмат гиз, Москва, 1962</li><li>5. Schlichting H., Boundary layer theory, McGraw Hill, 1979.</li><li>6. Batchelor G, An introduction to fluid dynamics, Cambridge University Press, 1984.</li></ol> |                                                       |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања                                             | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |   |                             |
| Семинарски рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |   |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                                           |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије                                    |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ТЕОРИЈА ТУРБОМАШИНА                                            |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Јасмина Б. Богдановић-Јовановић                                |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма                            |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                                             |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                                           |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                |   |                            |
| Стицање знања из области турбомашина. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу једначине кретања флуида кроз радне просторе турбомашина, моделирају радне елементе турбомашина и утврде њихове радне карактеристике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |   |                            |
| Студенти стичу знања из теорије турбомашина и стичу вештине у методологији моделирања и (аналитичког и нумеричког нумеричког) решавања струјања кроз лопатичне решетле, као и утврђивања карактеристика турбомашина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Једначине кретања течности и гаса. Радни процеси у турбомашинама</li><li>- Врсте лопатичних решетака турбомашина и њихова улога; Шематизација струјања кроз лопатичне решетке;</li><li>- Директан и индиректан задатак теорије струјања кроз лопатичне решетке турбомашина;</li><li>- Једнодимензијска теорија</li><li>- Дводимензијска теорија</li><li>- Струјање кроз праве раванске решетке профила;</li><li>- Струјање кроз кружне раванске решетке профила;</li><li>- Модел два међусобно зависна дводимензијска струјања;</li><li>- Осредњавање струјања по кружној компоненти и прорачун струјања у меридијанској равни;</li><li>- Прорачун струјања по осносиметричним струјним површинама;</li><li>- Просторна струјања у турбомашинама. Моделирање турбомашина</li><li>- Губици енергије у турбомашинама</li><li>- Нестационарне појаве у турбомашинама</li><li>- Карактеристике осних, радијалних и радијално-осних турбомашина</li><li>- Методе пројектовања турбомашина.</li><li>- Нумеричко решавање једначина струјања у турбомашинама применом одговарајућих софтвера.</li></ul> |                                                                |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |   |                            |
| Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области пројектовања, испитивања и описивања струјања у турбомашинама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Бабић М., Стојковић С., <b>Основе турбомашина</b>, Научна књига, Београд, 1990.</li><li>2. Крсмановић Љ., Гајић А., <b>Турбомашине – теоријске основе</b>, Машински факултет, Београд, 1992.</li><li>3. Gorla R.S.R, Khan A.A., <b>Turbomachinery – Design and Theory</b>, Marcel Dekker, Inc., 2003.</li><li>4. Turton R.K., <b>Principles of Turbomachinery</b>, Chapman &amp; Hall, 1995.</li><li>5. Кирилов И. И., <b>Теорија турбомашин</b>, Лењинград, Мишиностроение, 1972.</li><li>6. Christopher E. Brennen, <b>Hydrodynamics of pumps</b>, Oxford University Press, 1994.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                                                      | 4 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови. |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                |   |                            |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ТЕОРИЈА ТРАНСПОРТА У СТРУЈИ ФЛУИДА  |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Саша М. Милановић                   |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Нема                                |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                              |
| Стицање нових знања из области транспорта у струји флуида и оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу једначине транспорта у струји флуида, моделирају транспорт струјом флуида и утврде радне карактеристике система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| Студенти стичу вештине и знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме из транспорта у струји флуида.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Пнеуматички и хидраулички транспорт.</li><li>- Особине транспортованих материјала;</li><li>- Основни параметри транспорта у струји флуида;</li><li>- Силе дејства; Кретање чврстих честица материјала;</li><li>- Кретање нехомогене мешавине транспортованог материјала и тзранспортног флуида;</li><li>- Летећи пнеуматички транспорт материјала и елементи транспортних линија;</li><li>- Кретање транспортованог материјала у праволинијским цевовдима и коленима;</li><li>- Прорачун пада притиска транспортног флуида (ваздуха), у цевовдима нископритисног летећег пнеуматичког транспорта и цевоводима средњепритисног и високопритисног летећег пнеуматичког транспорта;</li><li>- Зависност пада притиска од брзине (протока) транспортованог ваздуха (критична брзина, минимални рад);</li><li>- Хидраулички транспорт материјала. Уређаји хидрауличног транспорта;</li><li>- Струјање суспензија. Транспорт суспензија.</li><li>- Метода Дуран-Кондолиоа, Меотда Горјунова;</li><li>- Остале Остале методе и упоредна анализа резултата</li><li>- Физички модел система са транспортним процесима. Концепт континуума. Примитивни концепти, природни закони, дефиниције. Транспортне величине. Конститутивне релације.</li><li>- Основни закони транспорта материје, количине кретања, топлоте, хемијских потенцијала.</li><li>- Концепт контролне запремине. Општи облик конзервације транспортне једначине за контролну запремину – Reynolds-ова транспортна теорема. Диференцијални облик општег закона о одржању поља. Закони конзервације у интегралном облику. Reynolds-ова декомпозиција.</li></ul> |                                     |   |                              |
| Практична настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектног задатка.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Богдановић-Јовановић Ј., Милановић С., <b>Транспорт цевима - теоријске основе са примерима</b>, Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу, 2019.</li><li>2. Богдановић Б., Милановић С., Богдановић-Јовановић Ј, <b>Летећи пнеуматички транспорт</b>, Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу, 2009.</li><li>3. Шашић М., <b>Прорачун транспорта флуида и чврстих материјала у цевима</b>, Научна књига, Београд, 1976.</li><li>4. Црнојевић Ц., <b>Транспорт чврстих материјала флуидима</b>, Машински факултет Београд, 2002.</li><li>5. Сијерчић М., <b>Математичко моделирање комплексних турбулентних транспортних процеса</b>, Београд 1998.</li><li>6. Стевановић Ж., <b>Нумерички аспекти турбулентног преношења импулса и топлоте</b>, Графика Галеб Ниш 2008.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Машинско инжењерство                                        |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Докторске академске студије                                 |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ МЕНАЏМЕНТА И НОВАЦИЈА И ПРЕДУЗЕТНИШТВА |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Милош Д. Милованчевић                                       |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Изборни предмет студијског програма                         |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10                                                          |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Нема                                                        |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             |   |                              |
| Циљ предмета јесте да развије и унапреди разумевање теоријских и емпиријских питања у области иновација и предузетништва. Овај предмет треба да омогући студентима да јасно сагледају промене, трендове и утицаје различитих карактера у области иновација и предузетништва; да идентификују стратегије и начине спровођења промена унутар организације (производне/услугне); и да анализирају утицај промена које носе иновације и предузетништво на постојећа предузећа (МСП, компаније – мултинационалне, велике, индустријске гране, институције за подршку предузетништву и иновацијама, и др.). Такође, студенти би требали да разумеју утицаје динамичног пословног окружења на креирање иновативних стратегија предузећа и стратегије управљања иновацијама.                                                                                                                                                                       |                                                             |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |   |                              |
| Студенти који одлушујау предмет и положи испит из овог предмета су оспособљени да самостално и јасно стекну увид у напредно разумевање истраживања, методологије и прилаза у изабраној области; упореде и анализирају принципе и прилазе унутар неколико теоријских традиционалних и савремених прилаза у области иновација и предузетништва; покажу истраживачке способности у критичком испитивању релација између теоријских објашњења, метода, истраживачких проблема и питања и емпиријских података у одабраној области; примене стечено знање и технике како би анализирали одређена истраживања у области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                             |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                             |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                             |   |                              |
| - Природа предузетништва и могућности – уводни елементи, пословање на основу уочавања могућности у окружењу, извори могућности; активно истраживање и открића; веза могућности и пословног концепта. Тржишни елементи комерцијализације могућности – технике истраживања, процена величине тржишних могућности. Пословна идеја и тестирање изводљивости пословне идеје; подстицање, креирање пословних идеја у организацијама. Откривање предузетничких могућности и модели одлучивања. Концепт иновација – различити правци истраживањ и процена примене одређених модела у променљивим условима спољашњег окружења. Пословни модели – иновациони процеси, предузетништво, развој организације. Анализа резултата различитих истраживања у области иновација, предузетништва и технологије. Уочавање и избор кључних елемената истраживања. Анализа различитих техника, алата и модела за стицање конкурентске предности путем иновација. |                                                             |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |   |                              |
| - Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-а из области менаџмента иновација и предузетништва.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |   |                              |
| 1. Милош Милованчевић, Иновациони менаџмент у е-пословању, - Ниш, 2015, ИСБН 978-86-919717-0-0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |   |                              |
| 2. Милош Милованчевић, Иновациони менаџмент и заштита интелектуалне својине,- Ниш, 2015, ИСБН 978-86-919717-1-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |   |                              |
| 3. Милош Милованчевић, Властимир Николић, Далибор Петковић, Инжењерски менаџмент у условима савременог пословања, - Ниш, 2016, ИСБН 978-86-919717-2-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |   |                              |
| 4. Милош Милованчевић, Предузетништво у инжењерском менаџментун- Ниш, 2017 ИСБН 978-86-919717-3-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                             |   |                              |
| 5. Милош Милованчевић, Утицај глобализације на иновациони менаџмент,- Ниш, 2017, ИСБН 978-86-919717-5-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предавања                                                   | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |   |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Машинско инжењерство                                               |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Докторске академске студије                                        |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>МЕТОДЕ ЕКСЕРГЕТСКЕ АНАЛИЗЕ У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ</u> |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Горан Д. Вучковић                                                  |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изборни предмет студијског програма                                |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                                                                 |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Нема                                                               |   |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студента са: <ul style="list-style-type: none"><li>- анализама које су базиране на другом принципу термодинамике;</li><li>- механизмима генерисања ентропије и деструкције ексергије при преносу топлоте, протицању флуида, мешању струјних токова, хемијским процесима и другим термо-струјним процесима;</li><li>- конвенционалном и напредном ексергетском анализом;</li><li>- методом ексергоекономије и ексергоекологије.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |   |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Способност студента да изврши анализу термо-струјних процеса употребом ексергетских алата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |   |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Анализе базиране на другом принципу термодинамике.</li><li>- Појам ентропије и негентропије.</li><li>- Ентропија околине.</li><li>- Критеријуми спонтаности процеса.</li><li>- Масени, енергетски и ентропијски биланси за отворене термодинамичке системе.</li><li>- Појам ексергије.</li><li>- Појам и модели околине при дефинисању ексергије.</li><li>- Теорема Gouy – Stodola.</li><li>- Деструкција ексергије термодинамичких циклуса и система.</li><li>- Губитак ексергије.</li><li>- Механизми генерисања ентропије и деструкције ексергије при преносу топлоте, протицању флуида, мешању струјних токова и хемијским процесима.</li><li>- Анализа топлотних процеса употребом ексергетских алата.</li><li>- Конвенционална и напредна ексергетска анализа.</li><li>- Интеграција процеса методом елиминације грешака другог принципа термодинамике.</li><li>- Ексергоекономија и ексергоекологија.</li><li>- Трошкови губитка енергије и ексергије.</li><li>- Ексергоекономска процедура оптимизације енергетских система.</li><li>- Методе минимизације генерисања ентропије.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са задатком масеног, енергетског и ентропијског билансирања за одабрани термодинамички систем.</li></ul> |                                                                    |   |                             |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M., <b>Thermal Design and Optimization</b>, John Wiley and Sons, Inc., 1996.</li><li>2. Szargut J, Morris D, Steward F: <b>Exergy Analysis of Thermal, Chemical, and Metallurgical Processes</b>, Hemisphere Publishing Corporation, ISBN 0-89116-574-6, 1988.</li><li>3. Kotas T. J: <b>The Exergy Method of Thermal Plant Analysis</b>, Butterworths, London, ISBN 0-408-01350-8, 1985.</li><li>4. Wall G: <b>Exergetics</b>, Mölndal, Sweden, 2009.</li><li>5. Bejan A: <b>Entropy Generation through Heat and Fluid Flow</b>, John Wiley&amp;Sons IP, ISBN 0-471-09438-2, 1982.</li><li>6. Moran M, Shapiro H: <b>Fundamentals of Engineering Thermodynamics</b>, 5<sup>th</sup> Edition, John Wiley&amp;Sons IP, ISBN 13-978-0-470-03037-0, 2006.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања                                                          | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања, консултације, упутства за израду семинарског рада.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |   |                             |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Самостална израда семинарског рада 70 поена.</li><li>- Завршни испит – одбрана семинарског рада и усмени део испита 30 поена.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |   |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Машинско инжењерство                     |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Докторске академске студије              |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТЕРМОДИНАМИКА ВИШЕФАЗНИХ СТРУЈАЊА        |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Драгољуб С. Живковић; Јелена Н. Јаневски |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Изборни предмет студијског програма      |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                                       |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Нема                                     |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |   |                             |
| Упознавање студената са различитим термодинамичким феноменима који настају при различитим вишефазним струјањима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |   |                             |
| Оспособити студенте да самостално и на научним принципима разматрају и решавају различите феномене, дефинишу одговарајуће физичке и математичке моделе и врше нумеричке симулације у области термодинамике вишефазних струјања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |   |                             |
| Стицање неопходних знања која ће студенти користити у научно-истраживачком раду у области термодинамике вишефазних струјања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Двофазна струјања;</li><li>- Режији двофазног струјања;</li><li>- Основне једначине двофазног струјања;</li><li>- Промена притиска у двофазном току;</li><li>- Ануларно струјање;</li><li>- Размена топлоте при двофазном струјању;</li><li>- Двофазна струјања типа водена пара – капљице воде;</li><li>- Генерација парне фазе при слободном и принудном конвективном кључању;</li><li>- Генерација парне фазе у неравнотежним условима;</li><li>- Криза размене топлоте при кључању у великој запремини течности и у испаривачком каналу;</li><li>- Размена топлоте при кондензацији;</li><li>- Нестабилност двофазног тока;</li><li>- Двофазна струјања у енергетици и процесној техници;</li><li>- Сигурност нуклеарних електрана;</li><li>- Сигурност хемијских постројења.</li></ul> |                                          |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студената за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bergles A.E., Collier J.G., Delhaye J.M., Hewitt G.F., Mayinger F., <b>Two-Phase Flow and Heat Transfer in the Power and Process Industries</b>, McGraw-Hill Book Company, Washington, New York, London, 1981.</li><li>2. IshiiM., <b>Two-fluid Model for Two-phase Flow</b>, 2.Int. Workshop on Two-Phase Flow Fundamentals, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, USA, 1987.</li><li>3. Wulff W., <b>Computational Methods for Multiphase Flow</b>, 2.Int. Workshop on Two-Phase Flow Fundamentals, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, USA, 1987.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                       |                                          |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предавања                                | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |   |                             |
| Семинарски рад (75 поена) и усмени испит (25 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                             |   |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Машинско инжењерство                                        |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Докторске академске студије                                 |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ МЕХАНИЧКИХ И ХИДРОМЕХАНИЧКИХ ОПЕРАЦИЈА |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предраг М. Живковић; Гордана М. Стефановић                  |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Изборни предмет студијског програма                         |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                                          |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Нема                                                        |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                             |   |                             |
| Проширење знања студента о механичким и хидромеханичким операцијама у процесној и другим индустријама и проучавање принципа који се најчешће примењују у механичким и хидромеханичким операцијама. Такође, студенти се упознају са теоријским принципима пречишћавања и практичним техникама које се могу употребити у пречишћавању гасова, воде и тла. Студентима се пружа шири увид у све технике и нове трендове у овим областима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |   |                             |
| Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних механичких и хидромеханичких инсталација и елемената инсталација у инжењерској пракси као и прорачун и димензионисање апарата којима се врши пречишћавање гасова и течности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод, дефиниција и подела механичких и хидромеханичких операција.</li><li>- Савремене методе устињавања материјала.</li><li>- Хидромеханичке операције.</li><li>- Хидрокинетика таложења.</li><li>- Струјање флуида кроз порозне средине и филтрација.</li><li>- Одабрана поглавља центрифугирања и центрифугални пречистачи.</li><li>- Хидродинамичка класификација.</li><li>- Раздвајање гасовитих хетерогених система.</li><li>- Стварање течних хетерогених система – Мешање.</li><li>- Отпрашивање гасова влажним поступцима - Опште особине аеросолних система и влажних отпрашивача.</li><li>- Физичке основе издвајања аеросолних честица из гасне струје и у влажним отпрашивачима.</li><li>- Општа теорија отпрашивања ваздуха.</li><li>- Таложење честица.</li><li>- Енергетска теорија мокрог пречишћавања гасова.</li><li>- Суви и мокри пречистачи гасова.</li><li>- Центрифугални пречистачи течности-хидроциклони.</li><li>- Филтрација течности, микрофилтрација, ултрафилтрација, нанофилтрација.</li><li>- Реверсна осмоза и дијализа, електромембрански и електрохемијски процеси.</li><li>- Нови трендови у механичким и хидромеханичким операцијама и техникама пречишћавања.</li></ul> |                                                             |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студената за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног проблема у постављеном задатку докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                             |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ворењец Д.: Технолошке операције, Научна књига, Београд, 1988.</li><li>2. Богнер М.: Механичке операције, Научна књига, Београд, 1987.</li><li>3. Крстић М.: Механичке операције и уређаји процесних постројења, Универзитет у Сарајеву, Сарајево, 1970.</li><li>4. Богнер М., Вуковић Д.: Проблеми из механичких и хидромеханичких операција, Универзитет у Београду, Београд, 1991.</li><li>5. D. Vuković, M.Bogner, Tehnika prečišćavanja, SMEITS, Beograd, 1996.</li><li>6. Nicholas G.Pizzi, Water Treatment Operator Handbook, American Water Works Association, 2005.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                             |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Предавања                                                   | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             |   |                             |
| Семинарски рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |   |                             |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| Назив предмета:                         | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕОРИЈЕ ОСЦИЛАЦИЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Владимир С. Стојановић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Циљ предмета                            | Упознавање студената са основама теорије осцилација.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Исход предмета                          | Стицање знања из теоријске механике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Садржај предмета:                       | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Слободне лонгитудиналне осцилације призматичних штапова. Диференцијана једначина лонгитудиналних осцилација. Решење у облику тригонометријског реда. Принудне лонгитудиналне осцилације призматичних штапова. Осцилације штапа са оптерећењем на крају. Слободне и принудне осцилације.</li><li>- Торзионе осцилације кружних вратила. Слободне и принудне.</li><li>- Слободне трансверзалне осцилације призматичних штапова. Диференцијална једначина трансверзалних осцилација. Утицај трансверзалне силе и инерције обртања. Слободне осцилације зглобно ослоњеног штапа.</li><li>- Слободне осцилације штапова са различитим граничним условима. Штап са слободним крајевима. Штап са уклештеним крајевима. Штап са једним крајем уклештеним а другим слободним.</li><li>- Слободне осцилације греда ослоњене на више ослонаца.</li><li>- Принудне осцилације греда са слободно ослоњеним крајевима.</li><li>- Принудне осцилације греда са различитим условима ослањања.</li><li>- Утицај аксијалне силе на попречне осцилације.</li><li>- Осцилације греда на еластичној подлози.</li><li>- Ритз – ова метода.</li><li>- Осцилације штапова промењљивог попречног пресека.</li><li>- Осцилације греда услед савијања и увијања.</li><li>- Осцилације мембрана. Осцилације правоугаоне мембране. Раулеигх – Ритз метода.</li><li>- Осцилације плоча. Осцилације правоугаоне плоче. Осцилације кружне плоче. Кружна плоча уклештена по контури. Други облици граничних услова. Утицај сила затезања у средњој површини плоче.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | 1. Vladimir Stojanović, Predrag Kozić, <b>Vibrations and stability of complex beam systems</b> , Springer International Publishing Switzerland, pp 166, ISBN 978-3-319-13766-7, 2015.<br>1. S. Graham Kelly, <b>Advanced vibration analysis</b> , by Taylor & Francis Group, LLC, 2007, Boca Raton, London, New York.<br>2. Данило Рашковић, <b>Теорија осцилација</b> , Научна књига, 1965, Београд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                 | Теоријска предавања, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
| Назив предмета:                         | ТЕОРИЈА КОМПОЗИТНИХ СТРУКТУРА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Иван Р. Павловић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| Циљ предмета                            | Упознавање студената са напонима и деформацијама композитних носача.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| Исход предмета                          | Стицање знања из области композитних носача.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Садржај предмета                        | <p>Увод у композитне материјале.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Влакнасти, ламинатни и грануласти композити. Механичко понашање композитних материјала. Основи ламинатних влакнасто ојачаних композита. Ламела. Ламинат.</li></ul> <p>Макромеханичко понашање ламеле.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Везе између напона и деформација код анизотропних материјала. Техничке константе и њихова ограничења. Изотропни и ортотропни материјали. Везе између напона и деформација код ортотропних материјала. Везе између напона и деформација за ламелу произвољне оријентације влакана. Механичко испитивање ламела.</li></ul> <p>Макромеханичко понашање ламината.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Класична теорија ламинавања. Напонско и деформационо стање ламината. Промене напона и деформација. Силе и моменти у произвољном пресеку ламината. Специјални случајеви ламината: једнослојни, симетрични, антисиметрични и несиметрични ламинати. Интерламинарни напони.</li></ul> <p>Савијање, извијање и осциловање композитних плоча.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Основне диференцијалне једначине савијања, извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Диференцијалне једначине равнотеже композитне плоче. Диференцијалне једначине извијања композитне плоче. Диференцијалне једначине осциловања композитне плоче. Савијање, извијање и осцилације специјално ортотропних, симетричних угаоних, антисиметричних попречних и антисиметричних угаоних слободно ослоњених ламинатних плоча.</li><li>- Математичко моделирање и симулација композитних носача помоћу софтверског пакета MATLAB.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | 1. Jones M. J., <b>Mechanics of composite materials</b> , McGraw-Hill Book Company, Washington, 1975.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Машинско инжењерство                 |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Докторске академске студије          |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ТЕОРИЈА ЕЛАСТИЧНОСТИ И МЕХАНИКА ЛОМА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Драган Б. Јовановић                  |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Изборни предмет студијског програма  |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                   |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Нема                                 |   |                            |
| <b>Циљ предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                            |
| Теорија еластичности представља надградњу оног градива који су студенти слушали у оквиру предмета Отпорност материјала на основним студијама. Упознавање студента са теоријским основама механике лома и оштећења. Циљ курса је да се студенти оспособе за истраживачки рад у области теорије еластичности и механике лома.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |                            |
| <b>Исход предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                            |
| Усвајање знања и вештина за теоријска и експериментална истраживања у теорији еластичности и механици лома машинско-инжењерских система и конструкција.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                            |
| <b>Садржај предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основни појмови о чврстом телу.</li><li>- Теорија напона: Cauchy-јеве једначине. Гранични услови. Navier-ове једначине равнотеже.</li><li>- Теорија деформација: Cauchy-јев тензор деформација. Saint-Venant-ови услови компатибилности деформација.</li><li>- Односи између напона и деформација: Уопштени Hooke-ов закон. Константе еластичности. Lamé-ове једначине. Beltrami-Michell-ове једначине. Деформациони рад.</li><li>- Методе за решавање задатака теорије еластичности: Saint-Venant-ов проблем. Принцип виртуалних померања. Castigliano-ва теорема. Betti-Maxwell-ова теорема. Једнозначност решења проблема теорије еластичности. Saint-Venant-ов принцип.</li><li>- Равни проблеми теорије еластичности: Равна деформација. Равно напрезање. Примена поларних координата. Решења помоћу полинома. Примена тригонометријских редова. Примена функције комплексне променљиве.</li><li>- Контактна напрезања. Елементарни проблеми еластичности у простору. Термичка напрезања.</li><li>- Развој механике лома и оштећења и области примене у инжењерству. Физички модели. Континуалност и оштећење. Структура материјала, оштећење и лом. Веза између механичких, електро-магнетних, термичких и хемијских појава у процесу настанка и напредовања прслине. Микро и макроскопски ниво посматрања прслине у материјалу.</li><li>- Основне релације механике лома. Модел линеарно-еластичног стања напона у области испред врха прслине. Решења основних једначина механике лома применом потенцијалних функција. Колосов-Мисхелисхвили релације. Westergaard-ове релације. Општа решења механике лома у раванским моделима. Облици напредовања прслине. Griffith-ов модел прслине.</li><li>- Eshelby-јев тензор количине енергије. Инваријантни интегрални механике лома. Контурни J-интеграл. Експериментално одређивање J-интеграла.</li><li>- Стање напона и напредовање прслине у тродимензионалном моделу.</li><li>- Прслина и лом у еластично-пластичном материјалу. Мизесов критеријум лома. Трескин критеријум лома. Irvin-ова процена облика области пластичног течења испред врха прслине. Равно стање напона, односно равно стање деформација у пластичној области. Dugdale-ов и Barenblatt-ов модел прслине. Равно стање напона и прелазно понашање материјала. R-криве. Еласто-пластични лом и отварање прслине COD.</li><li>- Динамика напредовања и заустављања прслине. Гранање прслине. Стабилност прслине и критеријуми стабилности напредовања прслине.</li><li>- Напредовање прслине услед замора материјала. Брзина напредовања прслине при замору материјала.</li><li>- Локални ефекти и интеракција прслина. Глобално и локално стање напона и енергије деформације. Методе за откривање присуства прслина у материјалу.</li><li>- Нумеричке методе и механика лома и оштећења. Моделирање прслине и специјални коначни елементи.</li></ul> |                                      |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Израда једног семинарског рада са оригиналним истраживачким резултатима и припрема рада за штампу.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |   |                            |
| <b>Препоручена литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Рашковић Д., <b>Теорија еластичности</b>, Научна књига, Београд, 1985.</li><li>2. Gdoutos E. E., <b>Fracture Mechanics</b>, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 1993.</li><li>3. Broek D., <b>Elementary engineering fracture mechanics</b>, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, 1986.</li><li>4. Hedrih (Stevanović) K., Jovanović B. D., <b>Mehanika loma i oštećenja</b>, Mašinski fakultet, Niš, 2003.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања                            | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   | 3                          |
| <b>Методе извођења наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                             |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Назив предмета:                         | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕХНОЛОГИЈА СПАЈАЊА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                             |
| Наставник/наставници:                   | Мирослав М. Мијајловић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                             |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                             |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                             |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                             |
| Циљ предмета                            | Стицање основних и напредних знања о технологијама спајања (нераздвојиве везе делова).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                             |
| Исход предмета                          | Поред основних знања спајању делова технологијама које не дозвољавају раздвајање елемената без разарања која мора да поседује, студент који положи овај предмет је у стању да врши изборе, прорачуне, конструисање и оптимизацију сложених веза (спојева). Студент је способан да критички сагледава предности, недостатке и могућности примене одређених технологија спајања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                             |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод, основне технологије спајања, подела технологија спајања.</li><li>- Технологије заваривања и лемљења металних и неметалних делова.</li><li>- Технологије лепљења металних и неметалних делова.</li><li>- Комбиноване технологије спајања.</li><li>- Анализа, прорачун одговарајуће технологије спајања.</li><li>- Квалитет. Стандардизација.</li><li>- Остало – сагласно потребама и договору са студентом, бира се област којом се студент бави у оквиру предмета.</li></ul> Практична настава <ul style="list-style-type: none"><li>- :Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима.</li></ul>                                                                                                                                                       |   |                             |
| Препоручена литература                  | 1. Мирослав М. Мијајловић.: <b>Технологија заваривања 1</b> , Универзитет у Нишу, Машински факултет Ниш, 2017, с. 225, ISBN 978-86-6055-089-9<br>2. Мирослав М. Мијајловић: <b>Ауторизована предавања</b> (скрипта, презентације, видео клипови, збирка важећих стандарда, материјали преузети са Интернета итд.), 2013-2019.<br>3. Јовановић, М., В.Лазих: <b>Практикум гасног (GPZ) и аргонског (TIG) заваривања</b> , Крагујевац, 2011.<br>4. Милорад Јовановић: <b>Практикум REL и MAG/MIG заваривања</b> , Крагујевац, 2008.<br>5. Миомир Вукићевић et al: <b>Заваривање гасним поступком</b> , Краљево, 2007.<br>6. Robert Adams: <b>Adhesive Bonding – Science, Technology and Applications</b> , Woodhead Publishing, 2005.<br>7. EW. Thrall, RW Shannon: <b>Adhesive Bonding of Aluminum Alloys</b> , CRC Press, 2005. |   |                             |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања, семинарски радови, пројектни задаци.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена и/или писани испит) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Машинско инжењерство                       |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Докторске академске студије                |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ЖЕЛЕЗНИЧКОГ МАШИНСТВА |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Душан С. Стаменковић                       |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Изборни предмет студијског програма        |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10                                         |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Нема                                       |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената са процесом пројектовања железничких возила, са техничко-експлоатационим карактеристикама и са основним конструкционим параметрима вучних и вучених железничких возила.<br>Упознавање студената са поступцима прорачуна појединих склопова железничких возила и са типским и серијским испитивањем железничких возила.<br>Упознавање студената са модуларним концептом градње савремених железничких возила и њиховим одржавањем.<br>Упознавање студената са стационарним и on-board дијагностичким системима на железници                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Примена стечених знања из области пројектовања железничких возила у моделирању и прорачуну одређених машинских склопова железничких возила. Оспособљавање студената да самостално и на основу савремених дијагностичких система конципирају/иновирају план и програм одржавања одређеног железничког возила                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Модуларно пројектовање. Фазе у процесу конструисања железничких возила.</li><li>- Локомотиве. Моторни возови. Возови великих брзина. Магнетни возови. Путничка кола. Теретна кола. Основне техничко-експлоатационе карактеристике. Конструкционе карактеристике железничких возила.</li><li>- Основни склопови железничких возила. Погонски систем. Трчећи склоп. Обртно постоље. Осовински склоп. Кочни систем. Систем огибљења. Носећа конструкција железничких возила. Сандук. Главно постоље. Вучно-одбојни уређај. Опрема железничких возила.</li><li>- Погонски системи. Дизел-хидраулични, дизел-електрични и електрични погонски систем. Покретање и заустављање. Вучна сила на ободу точка</li><li>- Моделирање железничких возила. Моделирање трчећег склопа. Моделирање осовинског склопа. Моделирање носеће конструкције. Моделирање вучно-одбојног уређаја.</li><li>- Испитивање железничких возила. Типско и серијско испитивање. Испитивање склопова и уређаја железничких возила. Стандарди и прописи.</li><li>- Развој одржавања. Савремени концепти одржавања.</li><li>- Стални надзор железничких возила. Превентивни периодични прегледи и оправке. Редовне оправке. Модификације и реконструкције железничких возила.</li><li>- Стационарни дијагностички системи. Дијагностички системи у возу – on-board системи.</li><li>- Информациони системи у експлоатацији и одржавању железничких возила.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области савремених железничких возила.</li></ul> |                                            |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Радосављевић А., Кожул Т., Бечејац Љ, <b>Техничко-експлоатационе карактеристике вучних возила на ЈЖ Београд</b>, 1998.</li><li>2. Пајић Д., <b>Вучна возила</b>, Машински део, Београд 1981.</li><li>3. Стаменковић Д, <b>Одржавање железничких возила</b>, Машински факултет Ниш, 2011.</li><li>4. Gerhard B.: “Maintenance of ICE Train Sets”-Railway Technical Review, N3 1996.</li><li>5. Lagnebäck R.:<b>Evaluation of wayside condition monitoring technologies for condition-based maintenance of railway vehicles</b>, Luleå University of Technology-Sweden, 2007.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предавања                                  | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања, колоквијум и семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Колоквијум (35 поена), семинарски рад (35 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Машинско инжењерство                                           |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Докторске академске студије                                    |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ЛОГИЧКА СИНТЕЗА ДИГИТАЛНИХ СИСТЕМА                             |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Владислав А. Благојевић                                        |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Изборни предмет студијског програма                            |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                                                             |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Нема                                                           |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |   |                            |
| Стицање нових знања из области синтезе дигиталних система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |   |                            |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме пројектовања дигиталних система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Уводна разматрања.</li><li>- Елементи дискретне математике.</li><li>- Прекидачке функције.</li><li>- Минимизација прекидачких функција.</li><li>- Функције и структуре прекидачких мрежа.</li><li>- Комбинационе прекидачке мреже.</li><li>- Логичка синтеза комбинационих дигиталних система.</li><li>- Секвенцијалне прекидачке мреже.</li><li>- Логичка синтеза секвенцијалних дигиталних система.</li><li>- Компоненте дигиталних система.</li><li>- Техничка реализација дигиталних система.</li></ul> |                                                                |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области дигиталних система.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Стојиљковић М., Логичка синтеза пнеуматских система, Машински факултет Ниш, Ниш, 2009.</li><li>2. Godse A.P., Godse D.A., Digital System Design, Technical Publication Pune, Pune, 2008.</li><li>3. Ferdjallah M., Introduction to Digital Systems, John Wiley&amp;Sons, New Jersey, 2011.</li><li>4. Hamblen J.O., Hall T.S., Furman M.D., Rapid Prototyping of Digital Systems, Springer, 2007</li></ol>                                                                                                 |                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предавања                                                      | 4 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови. |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Машинско инжењерство                |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Докторске академске студије         |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИНТЕГРИСАНИ РАЗВОЈ ПНЕУМАТИКА       |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Милош С. Стојковић                  |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изборни предмет студијског програма |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                  |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Нема                                |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                             |
| Пружити студенту потребан ниво знања о интегрисаном развоју пнеуматика како би га оспособили за будућа истраживања и развој у поменутој области. То подразумева да студент треба да буде оспособљен да анализира и реконструише постојеће системе развоја пнеуматика ради повећања перформанси као и да пројектује нове спрам захтева пословног система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                             |
| По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће умети да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- препозна постојеће и/или потребне компоненте и карактеристике савремених система развоја пнеуамтика,</li><li>- препозна место, разлоге и предуслове примене информационих технологија у циљу информатичке интеграције развоја пнеуматика, подршке одлучивању и коначно унапређења перформанси система</li><li>- примењује методе мерења перформанси и поступке оптимизације интегрисаног система развоја пнеуматика и анализира резултате,</li><li>- препозна изазове које стоје пред савремене системе интегрисаног развоја пнеуматика.</li><li>- пројектује рачунарски модел система интегрисаног развоја пнеуматика ради симулације и анализе перформанси.</li></ul> |                                     |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод у предмет – интегрисани развој пнеуматика – процеси, организација и циљеви,</li><li>- Планирање пнеуматика,</li><li>- Стварање и избор концепта,</li><li>- Дизајн пнеуматика,</li><li>- Пројектовање пнеуматика за производњу,</li><li>- Пројектовање пнеуматика у контексту заштите околине,</li><li>- Израда и тестирање прототипа пнеуматика,</li><li>- Управљање пројектом развоја пнеуматика,</li><li>- Актуелна поља истраживања у области.</li></ul>                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Истраживачки рад уз инструкције наставника, ментора и, опционо, додељеног супервизора из предузећа на изабрану тему из области интегрисаног развоја пнеуматика,</li><li>- Самосталан рад: израда семинарског рада на изабрану тему из области интегрисаног развоја пнеуматика,</li><li>- Обилазак савремених система за развој пнеуматика.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gent, A. N., i Walter, J. D., <b>The Pneumatic Tire</b>. Washington D.C.: National Higway Traffic Safety Administration, U.S. Department of Transportation.</li><li>2. K. Ulrich, S. Eppinger, <b>Product Design and Development</b>, McGraw-Hill/Irwin, 5. ed. 2011.</li><li>3. U. Sandberg, J.A. Ejsmont, <b>Tyre/Road Noise Reference Book</b>, INFORMEX, Harg, SE-59040 Kisa, Sweden</li><li>4. Никола Коруновић, <b>Анализа стационарног котрљања пнеуматика применом метода коначних елемената</b>, докторска дисертација, Машински факултет у Нишу</li><li>5. Изабрани научни радови</li></ol>                                                                  |                                     |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                             |
| Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и, опционо, додељеним супервизором из предузећа. Предвиђен је и долазак гостујућих предавача из предузећа за производњу пнеуматика. СИР се одвија у сарадњи са предузећима за производњу пнеуматика. Предвиђен је и обилазак производних окружења. Извођење пројекатних задатака се врши изван оквира фонда часова.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                             |
| Семинарски рад (60) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                             |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b>                      | <i>Машинско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                              |
| <b>Врста и ниво студија:</b>                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                              |
| <b>Назив предмета:</b>                         | <u><b>ИНЖЕЊЕРСТВО ПОВРШИНА</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| <b>Наставник/наставници:</b>                   | Душан Љ. Петковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| <b>Статус предмета:</b>                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                              |
| <b>Број ЕСПБ:</b>                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| <b>Услов:</b>                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| <b>Циљ предмета:</b>                           | Стицање нових знања из области инжењерства површина металних материјала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                              |
| <b>Исход предмета:</b>                         | Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме из области инжењерства површина металних материјала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понашање металних материјала при деловању различитих врста оптерећења</li> <li>- Природа и карактеристика површина металних и неметалних материјала</li> <li>- Појам корозије, методе заштите од корозије и методе испитивања корозионе постојаности материјала</li> <li>- Појам трења и хабања материјала</li> <li>- Методе промене структуре и својства површине материјала</li> <li>- Ослојавање материјала.</li> </ul> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Припрема студента за самостално истраживање научне литературе и стручних часописа из области инжењерства површина металних материјала. Упознавање са методама испитивања из области инжењерства површина.</li> </ul> |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зрилић Р., Добраш, Д.: <b>Наука о материјалима</b> – књига 1 и 2, Машински факултет Бањој Луци, 2018.</li> <li>2. Callister D. William., <b>Materials Science and Engineering</b>, 7-th Ed., John Wiley &amp; Sons, Inc., 2007.</li> <li>3. Davim J. Paulo Ed., <b>Materials and Surface Engineering - Research and Development</b>, Woodhead Publishing Limited, 2012.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
| <b>Број часова активне наставе</b>             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b>                 | Предавања, лабораторијска вежбања и семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> | Семинарски рад (60 поена) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                             |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                             |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                             |
| Назив предмета:                         | АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЈН ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                             |
| Наставник/наставници:                   | Милан М. Здравковић, Никола М. Витковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                             |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                             |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                             |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                             |
| Циљ предмета                            | Стицање знања и вештина у области дизајна и развоја информационих система                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                             |
| Исход предмета                          | Студенти су способни да самостално дефинишу дизајн информационог система за ефективну реализацију предвиђене архитектуре предузећа (на основу дефинисаних захтева) и израде елементе његовог прототипа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                             |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Архитектура предузећа – референтни модели и оквири за моделирање (Zachman оквир, ISO 19439, TOGAF, DoDAF и други). Функције планирања пословних ресурса (ERP)</li><li>- Инжењеринг система и софтвера заснован на моделима. OMG MDA стандарди (Meta-Object Facility, XMI, CWM, CORBA, Unified Modeling Language). Језици специфични за домен (DSL) и алати за њихов развој (Xtext). Семантички, формални модели информационих система (RDF, RDFS, OWL). Модели података (ER моделирање)</li><li>- Инжењеринг захтева</li><li>- Безбедност информационих система (архитектура јавног кључа)</li><li>- Кооперативни информациони системи – интеграција система и интероперабилност. Семантичка интероперабилност</li><li>- Имплементација информационих система, евалуација зрелости и управљање изменама</li><li>- Технологије за развој информационих система будућности: Нови интерфејси (виртуелна и аугментирана реалност), Нове архитектуре (Blockchain).</li><li>- Савремени концепти софтверског инжењерства. Процедурално и објектно-оријентисано програмирање. Web програмирање: програмски језици, библиотеке и развојни оквири, MVC шаблон, front-end и back-end програмирање. Архитектура микро-сервиса. Платформа као сервис (AWS, Google). Софтвер као сервис (Restful API)</li><li>- Агилне методологије управљања развојем софтвера (Kanban, Scrum)</li><li>- Предузетништво у софтверском инжењерству (Lean Startup концепти, елементи савремених иновационих екосистема, финансирање)</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање научне и стручне литературе и других извора информација из области архитектура и дизајна информационих система. Израда савременог дизајна информационог система за дефинисане околности предузећа. Развој елемената информационог система (web програмирање) коришћењем агилних метода. Похађање релевантних online курсева.</li></ul> |   |                             |
| Препоручена литература                  | 1. O'Brien, J.A., Marakes, G.M., Behl, R. (2017) <b>Management Information Systems</b> . McGraw Hill Education<br>2. Wagner, B., Monk, E.F. (2008) <b>Enterprise Resource Planning</b> . Cengage Learning<br>3. Bernard, S.A. (2012) <b>An Introduction To Enterprise Architecture: Third Edition</b> . AuthorHouse<br>4. Здравковић, М. (2017) <b>Приручник за рад са релационим базама података</b> . Машински факултет у Нишу. ИСБН 978-86-6055-094-3<br>5. Welling, L, Thompson, L. (2006) <b>PHP and MySQL Web Development</b> . Addison-Wesley Professional<br>6. Ries, E. (2011) <b>The Lean Startup</b> . Crown Publishing Group                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                             |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, демонстрација софтверских алата, практичан рад са студентима на решавању проблема, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад са одбраном (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Машинско инжењерство                   |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Докторске академске студије            |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПРОЈЕКТОВАЊЕ БИОМЕДИЦИНСКИХ ПРОИЗВОДА  |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Милош С. Стојковић, Никола М. Витковић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изборни предмет студијског програма    |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                     |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Нема                                   |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |   |                              |
| Пружити студенту потребан ниво знања о напредним методама и техникама пројектовања имплантата, помагала и уређаја који се користе у медицинске сврхе како би га оспособили за будућа истраживања и развој у поменутој области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |                              |
| Студент уме да самостално примени напредне методе и технике за пројектовање анализа медицинских уређаја, имплантата и помагала. Студент је оспособљен за рад у истраживачким установама или предузећима која пружају научно-технолошку подршку медицинским установама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Методе добијања и обраде дигиталних снимака геометрије ткива (радиолошких и ултразвучних),</li><li>- Методе реконструкције геометрије на основу дигиталних снимака геометрије ткива,</li><li>- Методе моделирање геометрије органских форми (<i>surface subdivision</i>, дигитално вајање и сл.),</li><li>- Дизајн имплантата и параметри дизајна<ul style="list-style-type: none"><li>• ендопротезе, скафолди, и фиксациони елементи;</li></ul></li><li>- Дизајн решења имплантата и изазови<ul style="list-style-type: none"><li>• ортопедски имплантати, дентални и имплантати у кранио-максилно-фацијалној хирургији,</li><li>• кардиоваскуларни стентови и протезе (залиски, рачве), <i>pacemaker</i>-и</li><li>• спинални и имплантати у неуро-хирургији, гастроинтестиналне стентови и протезе;</li><li>• офтамолошки и отолошки имплантати, имплантати мускулоскелетних меких ткива</li><li>• имплантати естетске хирургије, уролошки имплантати</li></ul></li><li>- Персонализација модела БМ производа,</li><li>- Функционална оптимизација БМ производа</li><li>- Дизајн медицинских уређаја за дијагностику (Рентгени, СТ скенери, MRI, ултразвучни сонари, мини-лабораторије, персонални дијагностички уређаји)</li><li>- Дизајн медицинских уређаја за лечење и интервенције, (дефибрилатори, хируршки и стоматолошки инструменти)</li><li>- Дизајн медицинских уређаја за пласман лекова (пласман лекова кроз кожу и инхалацијом)</li><li>- Дизајн медицинских помагала (ортпедска помагала, гастроинтестинални катетери ... )</li></ul> |                                        |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                        |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Пројектни задатак - израда дизајн решења БМ производа у вези с дисертацијом из области БМИ</li><li>- Израда семинарског рада који треба да се преточи у научно-стручни рад за научну конференцију или часопис.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson <b>Medical Devices and Human Engineering</b>, (2017), (Eds.) , CRC Press, 1th Edition</li><li>2. Paul H. King, Richard C. Fries, Arthur T. Johnson, <b>Design of Biomedical Devices and Systems</b>, (2018), (Eds.), CRC Press, 4th Edition</li><li>3. Myer Kutz (Editor), <b>Biomedical Engineering and Design Handbook</b>, Volume 1 and 2, (2009), McGraw-Hill Education; 2nd Edition</li><li>4. Claudio Becchetti, Alessandro Neri, <b>Medical Instrument Design and Development: From Requirements to Market Placements</b>, (2013), , Wiley</li><li>5. John G. Webster (Editor), <b>Medical Instrumentation: Application and Design</b> (2009), Wiley, 4th Edition</li><li>6. Изабрани научни радови</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |   |                              |
| John G. Webster (Editor),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предавања                              | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |   |                              |
| Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и, опционо, додељеним супервизором – истраживачем из области медицине или запосленим у индустрији. Предметни наставник упознаје студента са садржајем предмета. Након упознавања са садржајем предмета сваки студент, у сарадњи са ментором, наставником и супервизором, бира тему пројектног задатка и ради на њему. Очекује се да крајњи резултат рада на пројектном задатку буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији са међународним учешћем или у научном часопису.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |   |                              |
| Пројектни задатак (60) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                |             |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије         |             |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <u>МАШИНСКА ВИЗИЈА</u>              |             |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Иван Т. Ћирић                       |             |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма |             |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                  |             |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                |             |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање нових знања из области области машинске визије, разој и примена алгоритама машинске визије.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |             |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљавање студената за анализу и пројектовање комплексних система машинске визије.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |             |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Машинска визија, управљање и надзор;</li><li>- Компјутерска визија, развој алгоритама;</li><li>- Роботска визија, перцепција окружења и планирање путање робота;</li><li>- Развој напредних алгоритама машинске визије;</li><li>- Интелигентни алгоритми машинске визије;</li><li>- Савремени трендови у машинској визији;</li><li>- Имплементација алгоритама машинске визије у комплексне системе управљања.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области машинске визије.</li><li>- Развој и пројектовање алгоритама машинске визије</li><li>- Имплементација система машинске визије код аутономних система.</li></ul> |                                     |             |                              |
| <b>Препоручена литература:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Carsten Steger; Markus Ulrich; Christian Wiedemann, <b>Machine Vision Algorithms and Applications</b>, 2nd edition, Wiley VCH, 2018.</li><li>2. E. R. Davies, <b>Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities</b>, 4th edition, Academic Press, 2012.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |             |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     | Предавања 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |             |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |             |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Машинско инжењерство                    |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Докторске академске студије             |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <u>МЕХАТРОНИЧКИ СИСТЕМИ НА ВОЗИЛИМА</u> |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Милош С. Милошевић                      |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Изборни предмет студијског програма     |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10                                      |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Нема                                    |   |                            |
| <b>Циљ предмета</b><br>У контексту мултидисциплинарног приступа развоја савремених возила, циљ овог модула је да студенти критички процене различите технологије и методе потребне за ефикасно пројектовање, моделирање, симулацију, реализацију, валидацију и верификацију мехатроничких система на савременим возилима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |   |                            |
| <b>Исход предмета</b><br>Исход овог модула је оснаживање студената за способност процене различитих технологија и интеграционих изазова повезаних са мултидисциплинарним приступом развоја савремених возила базираном на предностима коришћења мехатроничких система. Модул је структуриран тако да пружа дубинско знање и стручност у анализи, синтези и развоју савремених мехатроничких система и њихове употребе за повећање безбедности, економичности, перформанси, комфора и еколошког аспекта код савремених возила у оквиру актуелних истраживачких пројеката у овој области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |   |                            |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Дефиниција, класификација и морфологија моторних возила.</li><li>- Историјски развој мехатроничких система на возилима. Примена. Тржиште. Омасовљење.</li><li>- Функционални принципи код мехатроничких система на возилима. Механички. Флуидни. Термички. Електрични. Електронски. Интердисциплинарност.</li><li>- Компоненте мехатроничких система на возилима. Сензори, актуатори, микрорачунари и електронске управљачке јединице, комуникациони протоколи и мреже. Дијагностички системи.</li><li>- Савремени мехатронички системи на возилима. Управљање возилом, помоћни управљачки систем, интерфејс између возача и возила, електронско управљање. Управљање трансмисијом, аутоматски мењачи. Управљање системом кочења, електромеханички активни и адаптивни кочиони систем, систем против блокирања и проклизавања точкова и помоћи при кочењу. Динамика моторних возила, управљање стабилношћу возила, електронска контрола стабилности. Сензорика у пнеуматику. Дијагностички системи, дијагностика на даљину. Телематика. Интеракција возила са возилима и паметном инфраструктуром. Безбедност. Екологија, економија и перформансе. Комфор. Комуникациона, телекомуникациона и навигациона опрема. Хибридна и електрична возила. Аутономна и интелигентна возила.</li><li>- Моделирање и симулација у идентификацији, пројектовању и оптимизацији мехатроничких система на возилима.</li><li>- Мултидисциплинарни приступ пројектовању мехатроничких система на возилима. Пројектовање механичког дела. Пројектовање електричног дела. Пројектовање управљања и комуникације. Интеграција.</li><li>- Поузданост, калибрација, валидизација и верификација савремених мехатроничких система на возилима.</li><li>- Актуелни истраживачки пројекти и савремене тенденције примене мехатроничких достигнућа на возилима.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање литературе са циљем продубљивања знања и стручности у анализи, синтези и развоју савремених мехатроничких система у оквиру актуелних истраживачких пројеката у овој области.</li></ul> |                                         |   |                            |
| <b>Препоручена литература:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Милошевић, М.,Тјупа, Љ., <b>Компоненте мехатроничких система код возила</b>, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2017.</li><li>2. James Duffy, <b>Modern Automotive Technology</b>, Goodheart-Willcox, 2013.</li><li>3. Tom Denton, <b>Automobile mechanical and electrical systems</b>, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2011.</li><li>4. James Halderman, <b>Automotive technology – principles, diagnosis, and service</b>, Pearson education, New Jersey, 2012.</li><li>5. Group of authors, <b>Automotive electrics and automotive electronics</b>, Robert Bosch GmbH, Plochingen, 2007.</li><li>6. Amir Khajepour, Saber Fallah, Avesta Goodarzi, <b>Electric and Hybrid Vehicles: Technologies, Modeling and Control - A Mechatronic Approach</b>, Hoboken, Wiley, 2014.</li><li>7. Internet референце</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Предавања                               | 4 | Студијски истраживачки рад |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања уз употребу мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |   |                            |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |   |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Машинско инжењерство                                           |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Докторске академске студије                                    |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПТИМАЛНИ СИСТЕМИ У МЕХАТРОНИЦИ                                |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Милош Б. Симоновић                                             |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Изборни предмет студијског програма                            |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10                                                             |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Нема                                                           |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |   |                            |
| Упознавање студената са различитим техникама оптимизације и методама оптималног управљања као и самом оптимизацијом савремених мехатроничких система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |   |                            |
| Оспособљавање за самостално дефинисање и решавање практичних оптимизационих проблема за мехатроничке системе (оптимизација путање, управљање кретањем, редукција вибрација,...).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Формулација проблема оптимизације;</li><li>- Типичне карактеристике проблема оптимизације;</li><li>- Минимизација без ограничења;</li><li>- Минимизација с ограничењима;</li><li>- Једноставнији алгоритми оптимизације;</li><li>- Алгоритми за континуалну оптимизацију са и без ограничења, Алгоритми за линеарне и квадратне проблеме, конвексна оптимизација, општа нелинеарна оптимизација, детерминистичке методе, стохастичке и хеуристичке методе (Monte Carlo методе, симулирано каљење, еволутивни алгоритми, теорија честица,...)</li><li>- Методе оптималног управљања мехатроничким системима</li><li>- Примена на оптимизационим проблемима мехатроничких система - оптимизација путање, управљање кретањем, редукција вибрација</li><li>- Пример анализе и оптимизације утицаја одступања од номиналних димензија на рад механизма.</li></ul> |                                                                |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Формулисање проблема оптимизације, идентификација ограничења, идентификација погодног алгоритма оптимизације и оптимизација конкретног проблема синтезе коришћењем програма MATLAB (Toolbox Optimization).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |   |                            |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. M. Szuster, Z. Hendzel, <b>Intelligent Optimal Adaptive Control for Mechatronic Systems</b>, Springer International Publishing, 2018 ISBN 978331968826 8 (online) ISBN 9783319688244 (print) doi:10.1007/978-3-319-68826-8</li><li>2. Rao, S. S., <b>Engineering Optimization Theory and Practice</b>, John Wiley &amp; Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, 2009.</li><li>3. Suh, C.H., Radcliffe, C.W., <b>Kinematics and mechanisms design</b>, John Wiley, 1978.</li><li>4. Erdman, G. A., Sandor, N. G., <b>Mechanism Design - Analysis and Synthesis</b>, Prentice Hall, New Jersey, 1997.</li><li>5. J. Nocedal, S. Wright, <b>Numerical Optimization</b>, Springer, New York, 1999.</li></ol>                                                                                                                                                            |                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предавања                                                      | 4 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови. |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |   |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                          |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије                   |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ИНТЕЛИГЕНТНИ СИСТЕМИ СЕНЗОРА И АКТУАТОРА      |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Јелена Ж. Манојловић, Александра М. Цветковић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма           |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                            |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                          |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |   |                              |
| Предмет има за циљ да продуби знања из области паметних актуатора и сензора, са посебним оствртом на њихову апликацију. Биће описани примери моделовања, конструисања и симулације паметних структура. Студенти ће бити упознати са технологијама умрежавања паметних сензора и актуатора.                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |   |                              |
| Исходи су знања и способност студената за самосталан и тимски научни рад у области интелигентних система сензора и актуатора. Студенти ће разумети интелигентне сензоре и актуаторе, математичке моделе којима се описује њихов рад. Биће упознати са савременим технологијама умрежавања сензора и актуатора и њихову интеграција у савремене IoT системе.                                                                                                                                                                                              |                                               |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Паметни материјали у изради система малих димензија (MEMC и NEMC) и принципи њиховог конструисања.</li><li>- Интеграција паметних сензора и актуатора у паметне структуре.</li><li>- Моделовање, конструисање и симулација паметних структура.</li><li>- Примена паметних актуатора и сензора у роботизи, биотехнологији, медицини, ауто-индустрији...</li><li>- Мрежни слој интелигентних система.</li><li>- Интеграција интелигентних система у IoT (Internet of things).</li></ul>                            |                                               |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-а из области интелигентних актуатора и сензора.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |   |                              |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gaura, E., Newman, R., <b>Smart MEMS and Sensor Systems</b>, Imperial College, 2006.</li><li>2. Pawlak, A. M., <b>Sensors and Actuators in Mechatronics</b>, CRC Press, 2006.</li><li>3. De Silva, C. W , <b>Sensors and Actuators Engineering System Instrumentation</b>, Taylor &amp; Francis, 2015.</li><li>4. Kim, D.-S., Tran-Dang, H., <b>Industrial Sensors and Controls in Communication Networks: From Wired Technologies to Cloud Computing and the Internet of Things</b>, Springer, 2019.</li></ol> |                                               |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                                     | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Машинско инжењерство                                           |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Докторске академске студије                                    |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА ЛОГИСТИЧКИХ СИСТЕМА                    |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предраг Ђ. Милић                                               |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Изборни предмет студијског програма                            |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10                                                             |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Нема                                                           |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |   |                            |
| Упознавање студената са потребама за моделирањем и симулацијом логистичких процеса, као и са различитим врстама симулација у различитим областима логистике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                |   |                            |
| Студенти стичу теоријска и практична знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме моделирања и симулације логистичких система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основни појмови симулација (реални систем, модел, симулациони модел, симулација, анализа резултата симулације).</li><li>- Случајни бројеви и генератори случајних бројева. Тест случајно генерисаних бројева. Моделирање случајне променљиве величине по емпиријској и теоријској расподели. Анализа симулационих података.</li><li>- Монте Карлосимулација. Типови Монте Карло симулација. Технике смањења варијанце. Када користити Монте Карло метод. Предности и недостаци методе.</li><li>- Симулациони модели теорије редова чекања: Структура и особине модела теорије редова чекања. Мреже редова чекања.</li><li>- Дискретне симулације догађаја: Основни појмови и особине дискретних симулационих модела. Концепти и компоненте дискретних симулационих модела.</li><li>- Симулација заснована на агентима. Типови агената. Multi агент модели. Симулација - системска динамика.</li><li>- Симулација система залиха. Симулација ланца снабдевања.</li><li>- Непрекидни транспорт: Анализа симулација на примерима непрекидног транспорта.</li><li>- Симулациони системи: Преглед софтвера за симулацију.</li><li>- Примери моделирања комерцијалним софтверским пакетима. Одвијање симулационих анализа. Формулисање задатака и циљева. Експерименти са симулационим моделом.</li><li>- Анализа симулационих података. Процена и тестови расподеле.</li><li>- Верификација, калибрација и валидација симулационог модела.</li><li>- Савремени трендови у развоју симулације.</li></ul> |                                                                |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних и научних часописа и webportal-а из областиструктурне динамике машина и возила. Лабораторијски истраживачки рад.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Law A.,: <b>Simulation modeling and analysis</b>: Mcgraw-hill Series in Industrial Engineering and Management, 2014.</li><li>2. Петровић Г., Милић П., Мадих М.: <b>Квантитативна логистика - вероватноћа, статистика и случајни процеси са применом</b>, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2018.</li><li>3. Banks J., Carson, J.: <b>Discrete-Event System simulation</b>, Perason Education. Inc., 2010. ISBN: 978-0-13-606212-7</li><li>4. Susmita B., Ranjan B.: <b>Discrete and Continuous Simulation Theory and Practice</b>, Taylor &amp; Francis Group, LLC, 2014. ISBN: 978-1-4665-9640-5</li><li>5. Maquardt H.G., <b>Симулације логистичких транспортних система</b>, превод предавања, TU Dresden, Машински факултет Ниш, 2004.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предавања                                                      | 4 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови. |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |   |                            |
| Семинарски рад (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    |   |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Машинско инжењерство                                                               |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Докторске академске студије                                                        |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <a href="#">НЕЛИНЕАРНА СТРУКТУРНА АНАЛИЗА У ТРАНСПОРТНОЈ ТЕХНИЦИ ПРИМЕНКОМ МКЕ</a> |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Драган З. Маринковић                                                               |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Изборни предмет студијског програма                                                |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10                                                                                 |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Нема                                                                               |   |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Проширење знања стечених на основним студијама, а које се односи на структурну анализу носећих конструкција у области транспортне технике, разумевање узрока нелинеарног деформационог понашања конструкција и, у складу са тим, поделе на различите типове нелинеарне анализе, упознавање са МКЕ формулацијама за нелинеарну анализу и са алгоритмима за решавање нелинеарних проблема, препознавање случајева у транспортној техници који захтевају примену нелинеарне структурне анализе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |   |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Студент стиче основна знања из нелинеарне структурне анализе применом МКЕ, што му омогућава разумевање разлике између линеарне и нелинеарне МКЕ анализе, препознавање потребе за применом нелинеарне анализе као и познавање основних корака извођења нелинеарне структурне МКЕ анализе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |   |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Најбитнији елементи линеарне структурне анализе применом МКЕ, њене претпоставке и последице истих.</li><li>- Кораци извођења и поређење линеарне и нелинеарне структурне МКЕ анализе. Узроци и типови нелинеарности – геометријска, материјална, контакт.</li><li>- Алгоритми решавања нелинеарних МКЕ проблема. Тангенцијална матрица крутости. Инкрементални приступ. Линеаризација проблема и итеративни поступак – Newton-Raphson метода, модификована Newton-Raphson метода, arc/line search метода.</li><li>- Геометријски нелинеарна анализа. Формулације нелинеарне МКЕ анализе – total Lagrange, updated Lagrange, коротациона формулација. Дефиниције деформација и напона. Утицај напона - геометријска крутост. Стабилност структура, деформационо понашање након извијања. Силе променљивог правца. Примери из транспортне технике.</li><li>- Материјално нелинеарна анализа. Опис материјалних карактеристика зависних од деформација и брзина деформација. Еластично-пластично понашање материјала. Примери из транспортне технике.</li><li>- Контактни проблеми. Начини решавања. Примери из транспортне технике.</li><li>- Комбинација приступа „Система више тела“ (MBS – multy-body system) и МКЕ као могући приступ решавању нелинеарних проблема у транспортној техници. Декомпозиција кретања на кретање крутог тела и деформационо кретање.</li><li>- Локалне нелинеарности. Субструктурирање модела. Примери из транспортне технике.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Вежбе на рачунару коришћењем савремених МКЕ софтверских пакета.</li></ul> |                                                                                    |   |                             |
| <b>Препоручена литература</b><br><i>Основна:</i> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bathe K. J.: <b>Finite element procedures</b>, Prentice Hall, New Jersey, 1996.</li><li>2. Getting started with ABAQUS, Dassault Systemes Simulia Corp.</li></ol> <i>Допунска:</i><br>Материјал са предавања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Предавања                                                                          | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |   |                             |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Самостално урађен семинарски рад (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |   |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Машинско инжењерство                      |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Докторске академске студије               |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | СИМУЛАЦИЈА И ОПТИМИЗАЦИЈА РАДА МОТОРА СУС |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Јован Ж. Дорић                            |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Изборни предмет студијског програма       |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                                        |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Нема                                      |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвајање нових знања о улози и значају моделирања динамичких процеса код мотора СУС. Ширење теоријских знања из области примењене термодинамике, преноса топлоте и масе, механике флуида, сагоревања горива кроз проучавање динамичких процеса у цилиндрима, колекторима и струјним каналима мотора СУС у сврху оптимизације рада мотора и њихове симулације.</li><li>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима разматрају и решавају проблеме оптимизације рада мотора са унутрашњим сагоревањем као и симулацијама радних процеса у моторима, а који су у функцији израде докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |   |                            |
| Стицање неопходних знања из оптимизације и симулације радних процеса у моторима СУС, која ће користити како у научно-истраживачком раду, такоа и за моделирање, пројектовање, прорачун и конструисања мотора са унутрашњим сагоревањем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                           |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Уводна разматрања.</li><li>- Основе креирања модела мотора СУС.</li><li>- Симулација преноса топлоте и термодинамичке карактеристике радне материје.</li><li>- Модел сагоревања.</li><li>- Симулација процеса у усисном и издувном колекторима.</li><li>- Динамика мотора.</li><li>- Значај математичког моделирања и компјутерске симулације радног процеса за оптимизацију конструкције и побољшање перформанси, енергетских и еколошких карактеристика мотора.</li><li>- Диференцијалне једначине тзв. "нулдимензионог" модела раног процеса за радни простор мотора као отворени термодинамички систем на бази првог и другог закона термодинамике и закона о одржању масе.</li><li>- Моделирање размене топлоте са зидовима радног простора мотора.</li><li>- Моделирање процеса сагоревања (ослобађања топлоте)у мотору. Врсте модела ослобађања топлоте при нулдимензионом моделирању радног процеса.</li><li>- Оптимизација перформанси мотора са унутрашњим сагоревањем.</li><li>- Симулација карактеристика мотора СУС.</li></ul> |                                           |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, кроз израду семинарског рада који третира проблематику из симулације и оптимизације мотора, а у складу је са постављеним проблемом докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Дорић Ј.: <b>Теорија Мотора СУС</b>, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2015.</li><li>2. Merker G., Schwarz C., Stiesch G., Otto F.: <b>Simulating Combustion</b>, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, Germany, 2006.</li><li>3. Basshuysen R.: <b>Otto motor mit Direktein spritzung-Verfahren, Systeme, Entwicklung, Potenzial</b>, Vieweg, Germany, 2007.</li><li>4. Benson R.S.: <b>The Thermodynamik and Gasdynamik of Internal Combustion Engines</b>, Clarendon Press, Oxford, 1982.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предавања                                 | 4 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                           |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                           |   |                            |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                 |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије          |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | НУМЕРИЧКЕ СИМУЛАЦИЈЕ СТРУЈАЊА ФЛУИДА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Милош М. Јовановић                   |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма  |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                   |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нема                                 |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Пренети студентима предметне садржаје о методологији нумеричких симулација струјања флуида</li><li>- Пренети студентима искуства и оспособити их да самостално раде са одговарајућим софтверима.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвојена знања из методологије нумеричких симулација струјања флуида.</li><li>- Стечене вештине у раду са одговарајућим софтверима и коришћења методологије нумеричких симулација.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |   |                            |
| Концепт софтвера за нумеричке симулације струјања флуида:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Формулација физичког модела процеса. Формулација математичког диференцијалног модела процеса. Формулација нумеричког модела процеса. Калибрација и валидација модела. Екстраполација модела.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| Структуре савремених софтвера нумеричке механике флуида:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Општа структура.</li><li>- Функционалне целине предпроцесора</li><li>- Генерисање нумеричке мреже, типови мреже контролних запремина, критеријум густине мреже и независност нумеричког решења од мреже</li><li>- Дефинисање физичких величина, задавање граничних услова, иницијализација, дефинисање нумеричких параметара, дефинисање формата излазних датотека</li><li>- Функционалне целине процесора (избор модела струјања, врсте солвера, мониторинг конвергенције решења, критеријуми конвергенције решења).</li><li>- Стационарне и нестационарне симулације струјања флуида, почетни услови, избор временског корака, динамика процеса, избор одговарајућих модела</li><li>- Функционалне целине постпроцесора (формати излазних датотека, графички постпроцесори)</li><li>- Приказивање резултата сликом или дијаграмима. Креирање анимације на основу резултата нестационарних симулација</li></ul> |                                      |   |                            |
| Нумеричке симулације струјања флуида:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Дводимензиони и тродимензиони геометријски домени. Симулације ламинарног и турбулентног струјања. Проблеми опструјавања тела. Спајање различитих струјних домена, моделирање контактних површи. Промена домена струјања, покретни елементи, промена мреже.</li><li>- Симулације нестационарних процеса струјања, симулације стишљивих струјања, ударни таласи.</li><li>- Симулације струјања у ротационим доменима.</li><li>- Модели двофазног струјања-проблем кавитације (вентили и опструјавање стационарних површина)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                            |
| Тачност нумеричких симулација:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Оптималан избор модела. Избор солвера, дискретизационих шема и алгоритама.</li><li>- Дефинисање допунских величина. Утврђивање утицаја мреже на решења.</li><li>- Пробелми конвергенције нумеричког решења. Могућности решења проблема</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за рад на одговарајућем сифтверу у оквиру докторске дисертације кроз израду два семинарска рада са темама које су у директној корелацији са постављеним проблемом у докторској дисертацији.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Joel H. Ferziger, Milovan Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002.</li><li>2. John D. Anderson, Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications, McGraw Hill, 1995.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предавања                            | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |   |                            |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Машиинско инжењерство               |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Докторске академске студије         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | МАГНЕТНА ХИРОДИНАМИКА               |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Живојин М. Стаменковић              |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Изборни предмет студијског програма |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Нема                                |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                            |
| Усвајање знања из ове савремене области механике флуида која се односе на феномене који су присутни при кретању електропроводног флуида. Припремити студенте докторских студија за теоријску анализу ових проблема, као и за практичну примену усвојених знања на решавање задатака који се појављују у МХД проблемима..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| Усвојена потребна савремена знања која се односе на феномене који се појављују при стационарним и нестационарним, струјањима електропроводног флуида у магнетном пољу. Студенти докторских студија који слушају овај предмет оспособљени су за теоријску анализу оваквих задатака, као и за практичну примену стечених знања на различите проблеме магнетне-хидродинамике (МХД пумпе, МХД генератори, мерачи протока, управљање оваквим струјањима и сл.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Уводна разматрања</li><li>- Електропроводност радног флуида</li><li>- Магнето-хидродинамика електропроводних гасова</li><li>- Основне једначине магнетнехидродинамике, Магнетна индукција, Бездимензиони параметри</li><li>- Електричне једначине и Ом-ов закон, Лоренц-ова сила, Хол-ов ефекат, Уопштени Ом-ов закон</li><li>- Основне карактеристике струјања, Струјање у проводним каналима, Хартман-ова струјања</li><li>- МХД течности</li><li>- Струјање у затвореним каналима, Потпуно развијено струјање у каналу</li><li>- Струјања у развоју,променљива поља, променљиве величине канала и ефекат улаза</li><li>- Струјање у каналима са променљивим магнетним пољем</li><li>- Струјање у отвореним каналима</li><li>- Турбулентна МХД струјања</li><li>- МХД двофазна струјања - карактеристике струјања</li><li>- Производња енергије МХД технологијама и степен корисности</li><li>- МХД пумпе и мерачи протока, МХД мерачи протока, кондукционе МХД пумпе, индукционе МХД пумпе</li><li>- МХД генератори</li><li>- Експерименталне и нумеричке вежбе су прилагођене садржају предмета</li></ul> |                                     |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Davidson, P.A. <b>An introduction to Magnetohydrodynamics</b>, Cambridge University Press, 2001</li><li>2. Muller, U. Buller, L, <b>Magnetohydrodynamics in channels and containers</b>, Springer, 2001.</li><li>3. Roberts, P.H, <b>An Introduction to Magnetohydrodynamics</b>. New York: Elsevier, 1967.</li><li>4. Freidberg P. Jeffry, <b>Ideal Magnetohydrodynamics</b>, Massachusets Institute of Technology, Cambridge, 2000.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                             |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                             |
| Назив предмета:                         | НЕСТАЦИОНАРНА И НЕСТАБИЛНА СТРУЈАЊА У ТУРБОМАШИНАМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                             |
| Наставник/наставници:                   | Јасмина Б. Богдановић-Јовановић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                             |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                             |
| Циљ предмета                            | Стицање знања из области нестационарних и нестабилних струјања у турбомашинама. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима опишу одговарајуће нестационарне и нестабилне појаве струјања у турбомашинама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                             |
| Исход предмета                          | Студенти стичу знања из области нестационарних и нестабилних струјања у турбомашинама и стичу вештине у методологији описивања појава струјања у турбомашинама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
| Садржај предмета                        | <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Општа својства нестационарног кретања флуида кроз решетке турбомашина;</li><li>- Класификација нестационарних струјања у турбомашинама;</li><li>- Нестационарно опструјавање решетки;</li><li>- Узајамни утицај решетака;</li><li>- Осциловање лопатица турбомашина;</li><li>- Феномен настанка кавитације;</li><li>- Развоја кавитације при стационарним струјањима;</li><li>- глобалне стабилности;</li><li>- Појава пумпања; Нестациоанрна кавитациона струјања;</li><li>- Кавитација пумпи и водних турбина;</li><li>- Опште карактеристике нестабилних струјања флуида кроз турбомашине;</li><li>- Услови настанка нестабилних струјања;</li><li>- Класификација нестабилних струјања кроз турбомашине;</li><li>- Нестабилност струјања изазвана неравномерношћу распореда струјних параметара по обиму;</li><li>- Нестабилни режими рада изазвани губитком глобалне стабилности</li><li>- Појава откидања вртлога;</li><li>- Теоријска истраживања нестабилних појава код турбомашина;</li><li>- Експериментална истраживања нестабилних појава код турбомашина;</li><li>- Проширење области стабилних радних режима рада код пумпи, компресора и вентилатора;</li><li>- Утицај геометрије турбомашина на појаву нестабилних радних режима.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <p>Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватне нестабилне или нестационарне појаве струјања у турбомашинама..</p> |   |                             |
| Препоручена литература                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Meinhard Schobeiri, <b>Turbomachinery flow physics and dynamic performance</b>, Springer, 2005.</li><li>2. Turton R.K., <b>Principles of Turbomachinery</b>, Chapman &amp; Hal, 1995.</li><li>3. Миленковић Д., <b>Нестабилни радни режими турбомашина</b>, Машински факултет Ниш, 1999.</li><li>4. Christopher E. Brennen, <b>Hydrodynamics of pumps</b>, Oxford University Press, 1994.</li><li>5. Samoilović G. S., <b>Nestacionarnoe obtekanie i aerouprugie kolebania rešetok turbomašin</b>, Izdatelstvo nauka F.M.L. Moskva, 1969.</li><li>6. Stepanov G. JU., <b>Gidrodinamika tešetok turbomašin</b>, F.M.L. Moskva, 1962.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                             |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Машинско инжењерство                 |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Докторске академске студије          |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ТЕОРИЈА СТРУЈАЊА НЕЊУТНОВСКИХ ФЛУИДА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Јелена Д. Петровић                   |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Изборни предмет студијског програма  |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                   |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Нема                                 |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                            |
| Стицање нових знања из области теорије струјања нењутновских флуида.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају различите проблеме струјања флуида.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Принципи механике континуума. Основни појмови. Материјални извод. Брзина деформације. Rivlin-Ericksen тензори. Тензор напона. Кинематика устаљеног струјања. Раванско струјање. Poiseuille-ово струјање. Couette-ово струјање. Једначина континуитета. Запреминска сила и напони. Једначине кретања. Енергијска једначина.</li><li>- Својства флуида код устаљеног струјања. Струјна функција. Функција нормалног напона.</li><li>- Управљање процесима струјном функцијом. Ротациони вискозиметар. Утицај дисипације. Струјање у равном каналу.</li><li>- Струјање између цилиндара. Струјање у цевима. Струјање у лежиштима.</li><li>- Утицај разлике нормалних напона. Weissenberg-ов ефекат. Струјање са клизањем.</li><li>- Проста неустаљена струјања. Линеарна вискоеластичност. Нагла промена брзине смицања. Струјање у околини зида који осцилује.</li><li>- Rayleigh-ов проблем за Maxwell-ов флуид. Неустаљено Couette-ово струјање. Нелинеарни ефекти неустаљеног струјања у цеви. Конститутивне једначине за споро променљиве процесе. Струјање у раванском граничном слоју. Тачка одвајања граничног слоја. Теорија подмазивања.</li><li>- Спољашња струјања. Теоријски принципи. Примена.</li><li>- Специјални реолошки закони. Флуиди без памћења. Интегрални модели струјања између ексцентричних дискова који ротирају. Диференцијални модели.</li><li>- Секундарна струјања. Општа теорија. Раванско струјање око тела које ротира.</li></ul> |                                      |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе и стручних часописа из области преноса теорије струјања нењутновских флуида.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>1. G. Böhme, <b>Non-Newtonian Fluid Mechanics</b>, Elsevier Science Ltd (1987).</li><li>2. R. P. Chhabra, J. F. Richardson, <b>NON-NEWTONIAN FLOW AND APPLIED RHEOLOGY</b>, Elsevier (2008)</li><li>3. Emil-Alexandru Brujan, <b>Cavitation in Non-Newtonian Fluids</b>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2011)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања                            | 4 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| Оцена знања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |   |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Машињско инжењерство                       |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Докторске академске студије                |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ПРОЈЕКТНОГ МЕНАЏМЕНТА |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Милош Д. Милованчевић                      |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Изборни предмет студијског програма        |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10                                         |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Нема                                       |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |   |                             |
| Циљ предмета је да студенти овладају савременим прилазима управљања пројектима и специфичним знањим неопходним за успешну реализацију пројекта. Током наставног процеса студенти ће бити упознати са савременим техникама и алатима интеграције процеса, управљања временом, трошковима, квалитетом, комуникацијама, ризиком и снабдевањем, али и поступцима за развој и унапређење постојећих прилаза, алата и техника пројектног менаџмента.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |   |                             |
| Студенти који одлушујау предмет и положи испит из овог предмета су оспособљени да самостално и јасно стекну увид у напредно разумевање истраживања, методологије и прилаза у изабраној области; упореде и анализирају принципе и прилазе унутар неколико теоријских традиционалних и савремених прилаза у области управљања сложеним пројектима, користе савремене прилазе, алате и технике и за бављење научно истраживачким радом у датој области.; покажу истраживачке способности у критичком испитивању релација између теоријских објашњења, метода, истраживачких проблема и питања и емпиријских података у одабраној области; примене стечено знање и технике како би анализирали одређена истраживања у области. |                                            |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Нови прилази управљању пројектима;</li><li>- Савремене технике и алати пројектног менаџмента;</li><li>- Управљање пројектима према међународно признатим стандардима;</li><li>- Софтверски пакети за управљање пројектима;</li><li>- Леан пројект манаџмент;</li><li>- Управљање променама;</li><li>- Развој алата и техника пројектног менаџмента;</li><li>- Агилне методе управљања пројектима.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области пројектног менаџмента.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |   |                             |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Miloš Milovančević, Dragan Milčić, Boban Anđelković, <b>Projektni menadžment</b>, - Niš: Mašinski fakultet, 2015, ISBN 978-86-6055-069-1.</li><li>2. Miloš Milovančević, <b>Upravljanje ljudskim resursima u inženjerskom menadžmentu</b>, - Niš: Mašinski fakultet, 2015, ISBN 978-86-6055-085-1</li><li>3. Biljana Marković, Miloš Milovančević, Dejan Jeremić, <b>Upravljanje razvojinim projektima</b>, – Banja Luka: Mašinski fakultet, 2015, ISBN 978-99976-623-5-4</li></ol>                                                                                                                                                                                               |                                            |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предавања                                  | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |   |                             |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                             |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Врста и нивостудија:                    | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Назив предмета:                         | МОДЕЛИРАЊЕ У ТЕРМОТЕХНИЦИ, ТЕРМОЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Мирјана С. Лаковић Пауновић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Циљ предмета                            | <div>- Пренети студентима предметне садржаје о моделирању објеката и процеса у енергетици и процесној техници.</div> <div>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу одговарајуће моделе за математичко моделирање постављеног проблема, који је у функцији израде докторске дисертације.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
| Исход предмета                          | <div>- Усвојена знања из теорије израде модела и прототипа.</div> <div>- Стечене вештине у методологији мерења и испитивања карактеристика опремеу термотехници, термоенергетици и процесној техници.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Садржај предмета                        | <div>Теоријска настава</div> <div>- Динамика објеката и процеса;</div> <div>- Динамика струјних процеса;</div> <div>- Математички модели струјних процеса са усредсређеним параметрима;</div> <div>- Математички модели струјних процеса са расподељеним параметрима;</div> <div>- Детерминистички и стохастички процеси;</div> <div>- Динамика струјно-термичких процеса;</div> <div>- Динамика машина и мотора;</div> <div>- Динамика енергетских постројења;</div> <div>- Динамика термотехничких постројења;</div> <div>- Динамика термоенергетских постројења;</div> <div>- Динамика процесних постројења.</div> <div>Студијски истраживачки рад</div> <div>- Припрема студената за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног проблема у постављеном задатку докторске дисертације.</div> |   |                            |
| Препоручена литература                  | <div>1. Dragutin Debeljković, <b>Dinamika objekata i procesa</b>, Mašinski fakultet Beograd, 1989.</div> <div>2. Caldwell J., Douglas K.S., <b>Mathematical modeling-case studies and projects</b>, Kluwer Academic Publisher, 2004.</div> <div>3. Roger W. Haines, Douglas C. Hittle, <b>Control systems for Heating, ventilating and air conditioning</b>, Springer, 2003.</div> <div>4. Webster G. John, <b>Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</b>, CRC Press LLC, 2000.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 | Студијски истраживачкирад3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад (75 поена) и усмени испит (25 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                       | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                    | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                          | <u>НУМЕРИЧКЕ СИМУЛАЦИЈЕ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСА У ТЕРМОТЕХНИЦИ, ТЕРМОЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                    | Предраг М. Живковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                         | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                               | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                   | Положен предмет: Нумеричке методе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Пренети студентима предметне садржаје о методологији нумеричких симулација термо-струјних процеса.</li><li>- Оспособити студенте да самостално раде са одговарајућим софтверима.</li><li>- Пренети студентима искуства у раду са одговарајућим софтверима.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвојена знања из методологије нумеричких симулација у термотехници и процесној техници.</li><li>- Стечене вештине у раду са одговарајућим софтверима.</li><li>- Стечене навике коришћења методологије нумеричких симулација.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                         | <p>Теоријска настава</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Концепт софтверског прототипа процеса у енергетици и процесној техници:</li><li>- Формулација физичког модела процеса. Формулација математичког диференцијалног модела процеса. Формулација нумеричког модела процеса. Калибрација и валидација модела. Екстраполација модела.</li><li>- Структуре савремених софтвера нумеричке механике флуида, преноса топлоте и материје:</li><li>- Опште структуре. Модуларни концепт софтвера. Функционалне целине предпроцесора (генерисање нумеричке мреже, дефинисање физичких величина, задавање граничних услова, иницијализација, дефинисање нумеричких параметара, дефинисање формата излазних датотека). Функционалне целине процесора (избор врсте солвера, коришћење отворених и затворених модула, мониторинг конвергенције решења, критеријуми конвергенције решења). Функционалне целине постпроцесора (формати излазних датотека, графички постпроцесори, графичко представљање резултата, нумеричке анимације).</li><li>- Специфичности нумеричких симулација у енергетици и процесној техници:</li><li>- Карактеристичне геометрије (котлови, ложишта, горионици, размењивачи топлоте, пумпе, пречистачи, транспортни елементи, итд.). Избор турбулентног модела. Избор модела двофазног струјања. Избор модела сагоревања. Избор модела зрачења.</li><li>- Стратегије унапређења тачности нумеричких симулација:</li><li>- Концепт нумеричких мрежа (неструктуриране мреже, гнеждене мреже, техника убацивања чврстих модела структуре елемената, итд.). Оптималан избор модела (турбуленција, двофазно струјање, сагоревање, зрачење). Оптималан избор солвера, дискретизационих шема и алгоритама. Корисничке интервенције у изворним кодовима комерцијалних софтвера (PHOENICS, FLUENT, ANSYS CFX).</li><li>- Економски показатељи методе нумеричких симулација:</li><li>- Компаративна анализа тачности и поузданости нумеричких и експерименталних резултата. Предности и недостаци методе нумеричких симулација. Трошкови истраживања.</li></ul> <p>Студијски истраживачки рад</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за рад на одговарајућем софтверу кроз израду два семинарска рада са темама које су у директној корелацији са постављеним проблемом у докторској дисертацији.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Žarko M. Stevanović, <b>Numerički aspekti prenošenja impulsa i toplote</b>, Mašinski fakultet, Univerzitet u Nišu, ISBN 978-86-80578-81-3, (2008).</li><li>2. Miroslav Sijerčić, <b>Matematičko modeliranje kompleksnih turbulentnih transportnih procesa</b>, Institut za nuklearne nauke - Vinča, ISBN 86-7877-005-8, (1998).</li><li>3. Техничка упутства за коришћење одговарајућег софтвера (PHOENICS, FLUENT, ANSYS CFX).</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                              | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Предавања, семинарски радови.                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита су одбрањени самостално урађени семинарски радови (два семинарска рада по 25 поена). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Машинско инжењерство                       |   |                            |
| Врста и нивостудија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Докторске академске студије                |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПТИМИЗАЦИЈА ЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА И ПРОЦЕСА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Мирко М. Стојиљковић                       |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Изборни предмет студијског програма        |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                         |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нема                                       |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |   |                            |
| Проширивање знања студената о теоријским и практичним аспектима математичке оптимизације енергетских система и процеса.Оспособљавање студената за математичко моделирање, дефинисање и решавање проблема оптимизације енергетских система и процеса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                            |
| Студенти стичу знања о методама оптимизације, детаљима формулисања проблема оптимизације у енергетици и техникама њиховог решавања. расхладним уређајима и топлотним пумпама неопходна за њихову примену и оцену потенцијала повећања Студенти стичу компетенције за решавање проблема оптимизације у оквиру научно-истраживачког рада и израде докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Задаци оптимизације енергетских система и процеса. Критеријуми оптимизације.Нивои оптимизације у енергетици.Ограничења и функција циља.</li><li>- Основни принципи оптимизације. Конвексни проблеми. Линеарно програмирање. Декомпозиција проблема оптимизације. Нелинеарно програмирање. Динамичко програмирање. Мешовити целобројни проблеми. Метахеуристичке методе.</li><li>- Математичко моделирање: дефинисање линеарних проблема оптимизације у енергетици. Значај. Предности и недостаци. Интерпретација резултата оптимизације. Анализа осетљивости.</li><li>- Математичко моделирање: дефинисање мешовитих целобројних линеарних проблема у енергетици. Значај. Перформансе.</li><li>- Вишекритеријумска оптимизација. Метода епсилон-ограничења.</li><li>- Енергетски проблеми са више нивоа оптимизације. Хибридне технике оптимизације.</li><li>- Динамички проблеми са покретним хоризонтом оптимизације у енергетици.</li><li>- Неизвесност и стохастички проблеми оптимизације у енергетици.</li><li>- Примена фази логике при формулисању проблема оптимизације у енергетици. Метода алфа-сечица.</li><li>- Локална и исцрпна претрага. Примена хеуристичких правила у енергетици.</li><li>- Коришћење метода машинског учења и рударења подацима за оптимизацију.</li><li>- Оптимизација система за снабдевање енергијом. Когенерација. Тригенерација. Складиштење енергије.</li><li>- Оптимизација индустријских постројења.</li><li>- Оптимизација мреже измењивача топлоте. Пинч метода.</li><li>- Инверзни проблеми преноса топлоте и метахеуристичка решења.</li><li>- Алати за оптимизацију у програмском језику Python.</li></ul> |                                            |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање научне и стручне литературе</li><li>- Припрема за оптимизацију: математичко моделирање енергетских система</li><li>- Софтверска решења за оптимизацију (Calc, Python/SciPy, Python/GLPK, Python/GurobiOptimizer)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Vanderbei R.J., <b>Linear Programming: Foundations and Extensions</b>, Springer, 2014.</li><li>2. Boyd S, Vandenberghe L., <b>Convex Optimization</b>, Cambridge University Press, 2009.</li><li>3. Dréo J., Pétrowski A., Siarry P., Taillard E., <b>Metaheuristics for Hard Optimization</b>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.</li><li>4. Rao S.S., <b>Engineering Optimization: Theory and Practice</b>, Fourth Edition, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2009.</li><li>5. Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M., <b>Thermal Design and Optimization</b>, John Wiley and Sons, Inc., 1996.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предавања                                  | 4 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |   |                            |
| Предавања, менторски рад, семинарски радови, истраживачки рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |   |                            |
| Семинарски рад (30 поена), истраживачки рад (40 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> <i>Машинско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                              |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                              |
| <b>Назив предмета:</b> <u><a href="#">ТЕОРИЈА НЕЛИНЕАРНИХ ОСЦИЛАЦИЈА</a></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                              |
| <b>Наставник/наставници:</b> Јулијана Д. Симоновић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                              |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |                              |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                              |
| <b>Услов:</b> Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање неопходних знања о теорији нелинеарне динамике механичких система.<br>Циљ курса је да се студенти упознају и овладају са применом свих битних елемената нелинеарних осцилација - формулација проблема-моделирање, решавање и анализа резултата са потребним степеном јасноћа и логика закључивања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Усвајање знања и вештина за теоријско-аналитичко мишљење у вези научног знања, сазнања и емпиријског истраживања у сложенијим моделима нелинеарне динамике машинско-инжењерских система и конструкција.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Диференцијалне једначине и динамички системи. Линеарни и нелинеарни системи</li> <li>- Van der Pol-ова једначина. Duffing-ова једначина.</li> <li>- Локалне бифуркације.</li> <li>- Методе усредњења и пертурбациони метод.</li> <li>- Приближне методе нелинеарне механике (Крылов-а, Ляпун-ова, Lindstat-а, vanderPol-а, метода споропроменљиве амплитуде, асимптотска метода Крылов-Боголюбов-Митрополский и друге).</li> <li>- Метода фазне равни, фазне трајекторије, сингуларне тачке, хомоклиничке орбите.</li> <li>- Стабилност равнотеже и осциловања. Ляпун-овљеве теореме о стабилности и Ляпун-овљеве функције првог и другог реда. Стабилност граничне орбите. Испитивање стабилности помоћу диференцијалних једначина прве апроксимације.</li> <li>- Системи Ляпун-ова, конзервативни системи и геометријска дискусија кривих енергије у фазној равни.</li> <li>- Принудне нелинеарне осцилације. Примена асимптотских метода. Амплитудно-фреквентне и фазно-фреквентне криве. Нелинеарни феномени и режими динамике нелинеарних механичких система. Резонантни скокови и бифуркације.</li> <li>- Самопобудне осцилације и реолинеарне осцилације. Hill-овова диференцијална једначина и решења. Mathieu-ова диференцијална једначина и примери примене. Параметарско резонантно стање.</li> <li>- Нелинеарни осцилаторни системи са више степени слободе осциловања. Једнофреквентни и вишефреквентни режими осциловања система са више степени слободе.</li> </ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Израда једног семинарског рада са оригиналним истраживачким резултатима.</li> </ul> |             |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rašković, D., <i>Teorija oscilacija</i>, Naučna knjiga, Beograd. 1965.</li> <li>2. Bogoljubov N., Mitropoljskij Y.A., <i>Asimptotičeskij metodiv teorii nelinejnih kolebanijj</i>, Naukovadumka, Kiev, 1970. (ili novija izdanja na engleskom jeziku)</li> <li>3. Steven H. Strogatz (2000). Nonlinear dynamics and chaos; with applications to physics, biology, chemistry, and engineering. Cambridge, Mass, Westview.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |                              |
| <b>Број часова активне наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Предавања 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања, консултације, теоријско и емпиријско-нумеричко истраживање на моделу нелинеарног механичког система по избору.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> <i>Машиноско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                              |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                              |
| <b>Назив предмета:</b> <u><b>ОСИЛАЦИЈЕ И СТАБИЛНОСТ ЕЛАСТИЧНИХ ТЕЛА</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                              |
| <b>Наставник/наставници:</b> Владимир С. Стојановић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                              |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                              |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                              |
| <b>Услов:</b> Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената са основама теорије осцилација и стабилности континуалних еластичних тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Стицање знања из теоријске механике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                              |
| <b>Садржај предмета:</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>p</math> – верзија методе коначних елемената.</li> <li>- Геометријски нелинеарне осцилације еластичних тела.</li> <li>- Стабилност кретања возила.</li> <li>- Стабилност Mathieu-Hill-ових једначина.</li> <li>- Утицај пригушења на Mathieu-Hill-ове једначине.</li> <li>- Стабилност линеарних диференцијалних једначина са периодичним коефицијентима,</li> <li>- Стабилност Mathieu-ових једначина.</li> <li>- Апроксимативне методе.</li> <li>- Методе усредњења.</li> <li>- Метода вишеструког скалирања.</li> <li>- Негироскопски системи са више степени слободe кретања.</li> <li>- Гироскопски системи са два степена слободe кретања.</li> <li>- Гироскопски системи са више степена слободe кретања.</li> <li>- Нелинеарни системи при периодичким побудама.</li> <li>- Клатно при дејству хармонијске побуде на тачку вешања.</li> <li>- Стуб при дејству хармонијског аксијалног оптерећења.</li> <li>- Осциловање при почетном угибу.</li> <li>- Системи са више степени слободe.</li> <li>- Примери.</li> </ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације.</li> </ul> |             |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vladimir Stojanović, Predrag Kozić, <b>Vibrations and stability of complex beam systems</b>, Springer International Publishing Switzerland, pp 166, ISBN 978-3-319-13766-7, 2015.</li> <li>2. Wei-Chau Xie, <b>Dynamic Stability of Structures</b>, Cambridge, University Press, 2006.</li> <li>3. Frýba, L., <b>Vibration of Solids and Structures under Moving Loads</b>, Springer, Netherlands, 1972.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                              |
| <b>Број часова активне наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предавања 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Теоријска предавања, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Машинско инжењерство                |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Докторске академске студије         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Трибологија машинских система       |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Душан С. Стаменковић                |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Изборни предмет студијског програма |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Нема                                |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                            |
| Оспособљавање студената да самостално и на научним принципима анализирају машинске системе са триболошког аспекта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| Студенти стичу знања из области трибологије машинских система, која могу да примене у анализи машинских система са триболошког аспекта, као и за самостално пројектовање мерних места за утврђивање утицаја триболошких параметара.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Улога и значај процеса трења код машинских система. Спољашње и унутрашње трење. Трење клизања. Трење котрљања. Међусобни контакт чврстих тела. Прорачун и мерење параметара контакта.</li><li>- Спољашње трење чврстих тела. Статичко и кинетичко трење. Предпомерање и значај статичког трења. Параметри који утичу на трење. Методе за одређивање параметара трења: рачунске, експерименталне. Појаве и процеси који прате процес трења. Негативни и позитивни ефекти процеса трења.</li><li>- Хабање. Врсте хабања: заморно, абразивно, адхезивно. Теорије хабања: енергетска, теорија замора. Параметри хабања; методе за одређивање параметара хабања: рачунске, експерименталне. Методе за повећање отпорности на хабање: конструкцијске, технолошке. Трансфер масе при хабању.</li><li>- Подмазивање. Функција, значај и утицајни параметри. Основни видови и врсте подмазивања. Општа подела мазива. Адитиви. Избор врсте мазива.</li><li>- Триболошке појаве и процеси у машинским системима. Покретни и непокретни трибомеханички спојеви код машинских система. Трење у преносницима снаге. Лежишта, зглобови и други покретни елементи. Пресовани спојеви.</li><li>- Моделирање процеса трења. Моделирање триболошких парова. Симулација процеса трења. Експериментална истраживања триболошких параметара. Пројектовање мерних места за утврђивање утицаја триболошких параметара.</li></ul> |                                     |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области трибологије машинских система.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Б. Ивковић, А. Рац: <b>Трибологија</b>, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац 1995.</li><li>2. С. Танасијевић: <b>Триболошки исправно конструисање</b>, монографија, Крагујевац 2004.</li><li>3. Д. Стаменковић, М. Ђурђановић: <b>Трибологија пресованих спојева</b>, монографија, Машински факултет Ниш, 2005.</li><li>4. F. Bowden, D. Tabor: <b>Friction – An Introduction to Tribology</b>, Florida USA 1982.</li><li>5. И.В. Крагелски: <b>Трение и износ</b>, Машгиз, Москва, 1962.</li><li>6. H.D.Buckley: <b>Surface effects in adhesion, friction, wear and lubrication</b>, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York, 1981.</li><li>7. K. Budinski: <b>Friction in machine design</b>, Symposium on Tribological Modeling for Mechanical Designers, San Francisco USA 1990.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предавања                           | 4 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |
| Предавања, колоквијум и семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |
| Колоквијум (35 поена), семинарски рад (35 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Машинско инжењерство                     |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Докторске академске студије              |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <u>ПОУЗДАНОСТ МАШИНСКИХ СИСТЕМА</u>      |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Драган С. Милчић, Мирослав М. Мијајловић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обавезни предмет студијског програма     |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10                                       |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Нема                                     |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |   |                              |
| Циљеви предмета су пружање свеобухватног увида у проблематику ефективности система, првенствено у области (анализе и пројектовања) поузданости техничких система                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |   |                              |
| По успешном завршетку овог курса, студенти би требало да буду оспособљени да: објасне појмове ефективност система, поузданост и отказ; анализирају добијене податке о временима исправног рада до отказа; примене основне законе вероватноће и статистике за израчунавање поузданости рада неког система; добију теоријску густину расподеле и функцију поузданости на основу емпиријских података о отказу елемената; одреде поузданост сложеног система на основу поузданости елемената који чине сложен систем; да формирају стабло отказа техничког система и анализирају га; да примене прорачун машинских елемената на бази поузданости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |   |                              |
| Уводна разматрања. Значај поузданости, основни појмови, историјат развоја поузданости, Елементи и дефиниције поузданости техничких система. Теоријске основе поузданости. Функција поузданости. Карактеристичне функције у теорији поузданости. Функција учестаности појаве отказа, кумулативна функција учестаности појаве отказа, функција поузданости и функција интензитета отказа. Расподеле: експоненцијална, нормална, лог-нормална, Вејбулова, Студентова расподела. Интервал поверења, провера хипотезе. Математичке и друге методе, технике и модели у поузданости. Поузданост обновљивог елемента. Поузданост временски зависних и временски независних система. Поузданост система и теорија Маркова. Одређивање параметара расподеле. Структуре система. Систематско праћење понашања техничких система у експлоатацији и основи анализе резултата праћења. Аспекти поузданости у животном циклусу система. Поузданост и управљање системом. Поузданост и инжењерство одржавања. Појам ефективности система, расположивост, готовост, сигурност функционисања. Анализа стабла, начина и ефекта и анализа узрока отказа. Слаба места у систему. Алокација поузданости. Пројектовање на бази поузданости. Информациони систем у функцији обезбеђења поузданости. Развој и примена модела поузданости према намени код техничких система – у изабраној области (поглављу): развој производа, оптимизација, одржавање система, прилагођавање система, експлоатација, доношење одлука на бази поузданости. Остале области поузданости – према потребама, захтеву и договору са студентом (Monte Carlo, FMA, FMCA, FTA итд.). |                                          |   |                              |
| Практична настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |   |                              |
| Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |   |                              |
| 1. Милчић Д.: Поузданост машинских система. Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2005. с.200.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |   |                              |
| 2. Милчић Д., Мијајловић М.: Поузданост машинских система – Збирка решених задатака, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2008. с.220.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |   |                              |
| 3. O'Connor, Patrick D T. and Kleyner, Andre: Practical Reliability Engineering. Chichester: Wiley, 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |   |                              |
| 4. Dimitri Kececioglu: Reliability Engineering Handbook Vol.1 and Vol.2, 2002.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предавања                                | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |   |                              |
| Предавања, семинарски радови, пројектни задаци.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена или писани испит) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Машинско инжењерство                                           |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Докторске академске студије                                    |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | НАПРЕДНИ ФЛЕКСИБИЛНИ ПРОИЗВОДНИ СИСТЕМИ                        |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Владислав А. Благојевић                                        |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Изборни предмет студијског програма                            |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                                                             |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Нема                                                           |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |   |                            |
| Стицање нових знања из области флексибилних производних система у складу са филозофијом индустрије 4.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |   |                            |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме из домена флексибилних производних система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Уводна разматрања.</li><li>- Производни систем. Основне производне стратегије. Аутоматизована производња. Елементи аутоматизације.</li><li>- Механизација руковањем предмета. Технологија и машине за обраду материјала.</li><li>- Нумеричко управљање (CNC системи) и CAD/CAM алати и интегрисани софтверски пакети за пројектовање производа и технологија.</li><li>- Индустрijски роботи. Конструкција. Управљање кретањем робота. Сензори. Завршни уређаји робота. Програмирање робота.</li><li>- Флексибилни транспортни системи. Аутоматски вођена колица (AGV). Планирање кретања.</li><li>- Флексиблни складишни системи.</li><li>- Системи машинске визије.</li><li>- Индустрijски логички аутомати. Програмабилни логички контролери (PLC).</li><li>- Рачунарско управљање у реалном времену. Рачунари за процесно управљање. Типови процесног управљања.</li><li>- Индустрijски интерфејси. Формирање флексибилних производних ћелија.</li><li>- Флексибни производни системи у индустрији 4.0.</li></ul> |                                                                |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области флексибилних производних система.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Стојиљковић М., Логичка синтеза пнеуматских система, Машински факултет Ниш, Ниш, 2009.</li><li>2. Godse A.P., Godse D.A., Digital System Design, Technical Publication Pune, Pune, 2008.</li><li>3. Mikell P. G., Automation, Production Sისტems, and Computer-Integrated Manufacturing, Pearson, 2008</li><li>4. Tetzlaff A.W., Optimal Design of Flexible Manufacturing Systems, Springer, 2013.</li><li>5. Calisir F., Akdag H.C., Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era, Springer, 2017.</li><li>6. Colins K., PLC Programming for Industrial Automation, Exposure, 2007</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предавања                                                      | 4 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови. |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                             |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                             |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                             |
| Назив предмета:                         | ТЕХНОЛОГИЈЕ ПЛАСТИЧНОСТИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                             |
| Наставник/наставници:                   | Саша С. Ранђеловић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                             |
| Циљ предмета                            | Стицање нових знања из области технологије пластичности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                             |
| Исход предмета                          | Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме технологија пластичног деформисања, као и из теорије пластичности као основе пројектовања индустријских процеса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                             |
| Садржај предмета                        | <div>Теоријска настава</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>- Теоријске основе процеса деформисања</li><li>- Услови пластичности, анализа и примена</li><li>- Механизам пластичне деформације на нивоу зрнасте структуре, микродеформисање</li><li>- Тензорски рачун, математичка теорија пластичности</li><li>- Елементи механике континуума</li><li>- Моделирање процеса деформисања</li><li>- Нелинеарне ФЕМ методе за квазистационарне процесе деформисања чврстог тела</li><li>- ФЕМ методе за мале пластичне деформације</li><li>- Раванско напонско стање, анализа и ФЕМ моделирање</li><li>- Анизотропија пластичности, ФЕМ моделирање</li></ul></div> <div>Студијски истраживачки рад</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области технологија пластичности, најновијих теоријских постулата који су нашли примену у индустријским процесима. Анализа индустријских проблема методом коначних елемената и моделирање течења континуума у критичним зонама алата.</li></ul></div> |   |                             |
| Препоручена литература                  | <div>1. Randelović S., Marinković S., <b>Proizvodne tehnologije</b>, ISBN 978-86-6055-096-7 (COBISS.SR-ID 251312652), 356.str., Mašinski fakultet u Nišu, Niš, 2017.</div> <div>2. Kojić M, "<b>Computational procedures in inelastic analysis of solids and structures</b>", Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, 1995.</div> <div>3. Hosford W.F, Cadedell R.M., <b>Metal forming</b>, Mechanics and Metallurgy, CAMBRIDGE University press, ISBN-13 978-0-511-35453-3, 2007.</div> <div>4. Marcinak Z., Duncan J.L., Hu S.J., <b>Mechanics of Sheet metal Forming</b>, Butterworth Heinemann, ISBN 0 7506 5300 0, 2002.</div> <div>5. EA de Souza Neto, Đ. Perić, DRJ Owen, <b>Computational methods for plasticity, theory and applications</b>, WILEY, ISBN 978-0-470-69452-7 , 2008</div> <div>6. Stoiljković V., "<b>Teorija obrade deformisanjem</b>", Univerzitet u Nišu, 1982.</div>                                                                                                                                                                                                                        |   |                             |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                              |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| Назив предмета:                         | НАПРЕДНИ CAPP/CAM СИСТЕМИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                              |
| Наставник/наставници:                   | Милош С. Стојковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| Услов:                                  | Одслушани и положени предмети на профилу ПИТ, ОАС: Технологија обраде резањем, Алати и прибори, Планирање технолошких процеса, Програмирање НУМА 1, Напредно геометријско моделирање, МАС: Програмирање НУМА 2,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Циљ предмета                            | Пружити студенту највиши ниво знања о рачунарским системима за пројектовање технолошких процеса машинске обраде како би га оспособили за будућа истраживања и развој у поменутој области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                              |
| Исход предмета                          | По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће умети да: пројектује, симулира и анализира најсложеније технолошке поступке обраде и контроле користећи савремене CAPP/CAM програмске пакете, генерише извршни програмски код за CNC обрадне и мерно-контролне машине (APT и G-код) као и осталу излазну документацију (операционе листе), примени технике интегрисане нумеричке контроле CNC система, тзв. DNC, у циљу интеграције сложених производних система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                              |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Структура и трендови примене савремених CAPP система</li><li>- Напредне методе планирања и реконфигурације технолошких процеса и рута помоћу CAPP апликација</li><li>- Напредни поступци пројектовања технолошких поступака обраде CAM<ul style="list-style-type: none"><li>• Обрада делова који се одликују разнородним тополошким елементима</li><li>• Групни технолошки захвати (обрада са више алата симултано)</li><li>• Симултана обрада више делова (више алата обрађује више делова симултано)</li></ul></li><li>- Напредни поступци дефинисања путање алата (CAM),</li><li>- Напредни поступци анализе, симулације/верификације и оптимизације пројектованих поступака</li><li>- Строго и слабо формализовано знање и његова употреба за<ul style="list-style-type: none"><li>• категоризацију статуса производног поступка (CAPP) и обрадне геометрије (CAM),</li><li>• контролу делова поступка пројектовања технолошких поступака машинске обраде (нпр. у CAM - избор алата, прибора и режима, пред- и пост-пројектна инструкција),</li></ul></li><li>- Дистрибуирана нумеричка контрола обрадних и мерно-контролних машина,</li><li>- Проширена стварност (<i>Augmented reality</i>) у домену праћења и управљања технолошких процеса обраде и монтаже,</li><li>- Актуелна поља истраживања у области.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Самосталан рад са саврменим CAPP/CAM и AR програмским модулима 3DExperience платформе (Catia) и Creo на примерима из актуелног истраживања или самосталан рад са системима проширене стварности на примерима из актуелног истраживања треба да резултира изработом семинарског рада,</li><li>- Обилазак савремених производних окружења која интензивно примењују CAPP/CAM системе.</li></ul> |   |                              |
| Препоручена литература                  | 1. М. Манић, Д. Спасић, <b>Нумерички управљане машине</b> , Машински факултет, Ун. у Нишу, 1999.<br>2. T. C. Chang, R. A. Wysk, H.S. Wang, <b>Computer-Aided manufacturing</b> , 2. ed., 2006.<br>3. M. P. Groover, Automation, Production Systems, and Comptered-Integrated Manufacturing, 2007<br>4. Изабрани научни радови попут <b>Knowledge-Based CAD/CAPP/CAM Integration System for Manufacturing</b> , K. Wang, M. Tang, Y. Wang, L. Estensen, P.A. Sollie, M. Pourjavad, <b>Digital Enterprise Challenges</b> , IFIP — The International Federation for Information Processing Volume 77, 2002, pp 406-415                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                 | Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и, опционо, додељеним супервизором из предузећа. Предвиђен је и долазак гостујућих предавача из предузећа која интензивно примењују CAPP/CAM и AR системе. СИР се одвија уз инструкције наставника, ментора и, опционо, додељеног супервизора из предузећа на изабрану тему из области CAPP/CAM система, односно <i>Augmented reality</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад (60) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Машинско инжењерство                                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Докторске академске студије                                   |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <a href="#">НАПРЕДНА АНАЛИЗА МКЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДА</a> |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Никола Д. Коруновић                                           |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Изборни предмет студијског програма                           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                                                            |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Нема                                                          |   |                            |
| <b>Циљ предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |   |                            |
| Пружити студенту потребан ниво теоријских и практичних знања везаних за:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- напонску анализу структура које се одликују изразито нелинеарним понашањем, које су изложене дејству сложених оптерећења механичке и термичке природе или динамичким оптерећењима,</li><li>- структурну и тополошку оптимизацију производа са аспекта издржљивости, функције и погодности за производњу различитим методама, укључујући адитивне технологије,</li><li>- симулацију процеса производње машинских делова (обрада деформисањем, инјекционо бризгање и адитивне технологије).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |   |                            |
| <b>Исход предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                               |   |                            |
| Студенти су оспособљени за самосталну примену најважнијих од наведених знања и техника у научним истраживањима и индустрији.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               |   |                            |
| <b>Садржај предмета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Примена метода коначних елемената (МКЕ) у напонској анализи структура које се одликују изразито нелинеарним понашањем, како у пројектовању производа тако и у симулацији процеса производње.</li><li>- Анализа производа од полимера и гуме применом МКЕ.</li><li>- Примена МКЕ за симулацију провођења топлоте у нестационарном стању. Директна спрегнута структурно-термичка анализа.</li><li>- Динамичка анализа структура применом МКЕ. Динамичка анализа конструкција изложених дејству хармонијских побуда. Динамичка анализа конструкција у прелазним режимима.</li><li>- Структурна оптимизација. Анализа осетљивости и корелације улазних и излазних параметара. Планирање експеримента. Површине одзива. Једноциљна и вишециљна оптимизација.</li><li>- Тополошка оптимизација.</li><li>- Анализа робусности излазних параметара модела и предвиђање вероватноће отказа при варијацији структурних променљивих.</li><li>- Симулација процеса производње делова технологијама обраде деформисањем.</li><li>- Симулација процеса производње делова адитивним технологијама.</li><li>- Симулација попуњавања калупа инјекционим бризгањем.</li></ul> |                                                               |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Истраживање задате области, писање семинарског рада.</li><li>- Типични елементи научног рада везаног за анализу и симулацију у биомеханици. Писање рада за научну конференцију или научни часопис.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |   |                            |
| <b>Препоручена литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Изабрана поглавља из књига Cook R.D., "Finite Element Modeling for Stress Analysis", John Wiley and Sons, inc., 1995.,</li><li>2. NAFEMS, "Introduction to non-linear finite element analysis ", Glasgow, 2000, NAFEMS A Finite Element Dynamics Primer, Glasgow, 1992., Rothwell, A. (2017). Optimization Methods in Structural Design (Vol. 242). Springer.</li><li>3. Одабрани научни радови</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предавања                                                     | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |   | 3                          |
| <b>Методе извођења наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |   |                            |
| Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и, опционо, додељеним супервизором из индустрије. Ментор упознаје студенте са садржајем предмета у непосредном раду. Након упознавања са садржајем предмета сваки студент, у сарадњи са супервизором, бира тему пројектног задатка и ради на њему. Очекује се да крајњи резултат рада на пројектном задатку буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији са међународним учешћем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |   |                            |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |   |                            |
| Семинарски рад (60) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|---|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |   |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |   |
| Назив предмета:                         | <u>НЕМЕТАЛНИ МАТЕРИЈАЛИ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |   |
| Наставник/наставници:                   | Горан М. Раденковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |   |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |   |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |   |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |   |
| Циљ предмета:                           | Стицање нових знања из области неметалних материјала: полимерни материјали, керамички материјали и композитни материјали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |   |
| Исход предмета:                         | Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме из области неметалних материјала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |   |
| Садржај предмета                        | <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Полимерни материјали - термопласти, дуропласти и еластомери</li><li>- Керамички материјали – алатна керамика на бази нитрида и карбида, електрична изолација на бази керамике, ватроотпорна керамика и керамика за ослојавање метала и неметала.</li><li>- Композитни материјали: полимерне и керамичке матрице, стаклена, угљенична, кевлар и метална влакна.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање научне литературе, стручних часописа и web portal-a из области полимерних, керамичких и композитних материјала.</li></ul> |   |                            |   |
| Препоручена литература                  | 1. Научни радови доступни на КОБСОН-у                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |   |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | Студијски истраживачки рад | 3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања и семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |   |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад (60 поена) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Машинско инжењерство                  |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Докторске академске студије           |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИНЖЕЊЕРСКИ СИСТЕМИ ЗАСНОВАНИ НА ЗНАЊУ |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Милан Б. Трифуновић                   |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изборни предмет студијског програма   |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                    |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Нема                                  |   |                            |
| <b>Циљ предмета</b><br>Пружити студенту потребан ниво знања о инжењерским системима заснованим на знању (Knowledge Based Engineering Systems – KBES) како би га упознали са изазовима и оспособили за будућа истраживања у поменутој области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |   |                            |
| <b>Исход предмета</b><br>По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће умети да: <ul style="list-style-type: none"><li>- препозна разлоге и услове за примену KBES, дефинише циљеве примене KBES,</li><li>- пројектује елементе KBES и симулира и тестира њихов рад,</li><li>- примени технике уградње KBES у савремене САх системе (CAD/CAE/CAPP/CAM системе), у циљу унапређења перформанси и интеграције сложених производних система.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |   |                            |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод у предмет – порекло и место примене KBES</li><li>- Модели представљања знања у инжењерским системима<ul style="list-style-type: none"><li>• Модели формализованог знања</li><li>• Модели неформализованог знања</li><li>• Хибридни модели представљања знања</li></ul></li><li>- Модели процеса закључивања у инжењерским системима<ul style="list-style-type: none"><li>• Узрочно-последично закључивање (Causal Reasoning)</li><li>• Закључивање на основу модела (Model-Based Reasoning)</li><li>• Закључивање на основу случајева (Case-Based Reasoning)</li><li>• Закључивање по аналогiji (Analogy-Based Reasoning)</li><li>• Контекст времена у процесу закључивања</li><li>• Хибридни модели процеса закључивања</li></ul></li><li>- Модели и методе уградње KBES у савремене САх системе</li><li>- Актуелна поља истраживања у области</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- СИР – Анализа потреба за примену KBES код реалних случајева из праксе, избор модела и метода за примену KBES. За демонстрацију и практичан рад ће бити коришћен модул програмског пакета Catia, Siemens NX, и Creo.</li><li>- Самосталан рад: Израда семинарског рада – Анализа и упутства за примену KBES у изабраном окружењу.</li></ul> |                                       |   |                            |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Akerkar, R., Sajja, P., <b>Knowledge-Based Systems</b>, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, 2010</li><li>2. Sajja, P., Akerkar, R., <b>Advanced Knowledge-Based Systems: Models, Applications and Research</b>, TMRF e-Book, 2010</li><li>3. Milton, N.R., <b>Knowledge Technologies</b>, Polimetrica, Monza (Milan), 2008</li><li>4. Brachman, R.J., Levesque, H.J., <b>Knowledge representation and reasoning</b>, Elsevier, Amsterdam, 2004</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предавања                             | 4 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |   |                            |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Део теоријске наставе се изводи на конвенционалан начин уз разматрање случајева из реалне праксе, а део на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором. Практична настава се обавља уз инструкције и упутства наставника и ментора за СИР. Израда семинарског рада се врши изван оквира фонда часова, предвиђених за практичну наставу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       |   |                            |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Машинско инжењерство                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Докторске академске студије                   |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | СИСТЕМИ ЗА УПРАВЉАЊЕ ЖИВОТНИМ ВЕКОМ ПРОИЗВОДА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Никола М. Витковић, Саша С. Ранђеловић        |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Изборни предмет студијског програма           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10                                            |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Нема                                          |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |   |                            |
| Стицање знања и вештина у области развоја и праћења животног века производа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |   |                            |
| Студенти су способни да самостално дефинишу процес развоја производа, као и технологије његове израде. Такође, студенти стичу способност самосталног развоја модела процеса који омогућава праћење животног века производа. Студенти ће бити у стању да у потпуности разумеју и примене различите технике и технологије, а које су директно или индиректно укључене у различите аспекте развоја производа и услуга.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- PLM (енг. Product Lifecycle Management – Управљање животним веком производа) системи – Елементи PLM-а (CAD, CAM, PDM, итд.); Моделирање процеса употребом одређених стандарда (нпр. IDEF0, SADT); Моделирање система и тока података употребом UML-а; Стратегије и начини имплементирања PLM подсистема.</li><li>- Инжењеринг система (енг. System Engineering) – Системи, циклуси и животиног века производа; Архитектура система и ток података; Моделирање система употребом одговарајућих техника (енг. Model-Based System Engineering); ERP (енг. ERP-Enterprise Resource Planning - Системи за управљање ресурсима) системи у PLM-у; Аквизиција података о производу у свим фазама његовог животног века, од концептуализације (укључујући истраживање тржишта) до рециклаже/одлагања/уклањања</li><li>- Управљање знањем (енг. Knowledge Management) – Информације и знање; Семантички елементи; Дефинисање тацитног и експлицитног знања о производу; Представљање знања.</li><li>- Развој производа – Методе истраживања; Логистички системи; Методе развоја производа (npr. Waterfall, Agile); CAD/CAM методе укључене у развој и израду производа;</li><li>- Интегрисани PLM екосистеми података, процеса и ресурса у концепту проширеног предузећа (укључујући његов ланац снабдевања, односно ланац вредности у којем изабрани производ учествује)</li><li>- Следљивост (Traceability) производа током његовог животног века. Технологије следљивости: RFID, Smartdust</li><li>- Парадигма Производа као услуге (Product-as-a-service пословни модел)</li><li>- Парадигма планираног застаревања производа (Planned obsolescence)</li></ul> |                                               |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање научне и стручне литературе и других извора информација из области PLM-а. Развој одређених подсистема у току развоја производа, као и коришћење савремених техника за праћење животног века производа. Похађање релевантних online курсева.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |   |                            |
| 1. Изабрани научни радови и друге научне публикације                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предавања                                     | 4 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, демонстрација софтверских алата, практичан рад са студентима на решавању проблема, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |   |                            |
| Семинарски рад са одбраном (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                             |   |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Машињско инжењерство                                        |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Докторске академске студије                                 |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <a href="#">ИНЖЕЊЕРСКЕ АНАЛИЗЕ БИОМЕДИЦИНСКИХ ПРОИЗВОДА</a> |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Никола Д. Коруновић, Мирослав Д. Трајановић                 |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Изборни предмет студијског програма                         |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                                                          |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Нема                                                        |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање са принципима и техникама за употребу инжењерских анализа у процесу пројектовања и производње медицинских уређаја, имплантата и помагала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                             |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Студент познаје различите технике за вршење инжењерских анализа медицинских уређаја, имплантата и помагала и самостално их користи. Студент је оспособљен за рад у истраживачким установама или предузећима која пружају научно-технолошку подршку медицинским установама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Анализа и симулација у различитим гранама медицине:<ul style="list-style-type: none"><li>• Ортопедији (ендопротезе, скафолди и фиксациони елементи)</li><li>• Стоматологији, ортодентологији и кранио-максило-фацијалној медицини</li><li>• Кардиологији (стентови и протезе)</li><li>• Гастрологији (стентови и протезе)</li><li>• Осталим гранама</li></ul></li><li>- Моделирање биоматеријала за потребе инжењерских анализа</li><li>- Моделирање оптерећења за потребе инжењерских анализа. Принципи кинематске и динамичке анализа хода.</li><li>- Специфичности модела за анализу медицинских уређаја, имплантата и помагала методом коначних елемената</li><li>- Оптимизација облика и положаја имплантата, скафолда, стентова и протеза</li><li>- Актуелни трендови развоја.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Истраживање задате области, писање семинарског рада.</li><li>- Типични елементи научног рада везаног за анализу и симулацију у биомеханици. Писање рада за научну конференцију или научни часопис.</li></ul> |                                                             |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b><br>4. Moratal, D. (Ed.). (2012). <b>Finite Element Analysis: From Biomedical Applications to Industrial Developments</b> . BoD–Books on Demand.<br>5. Изабрани научни радови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предавања                                                   | 4 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и, опционо, додељеним супервизором – истраживачем из области медицине или запосленим у индустрији. Ментор упознаје студенте са садржајем предмета у непосредном раду. Након упознавања са садржајем предмета сваки студент, у сарадњи са супервизором, бира тему пројектног задатка и ради на њему. Очекује се да крајњи резултат рада на пројектном задатку буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији са међународним учешћем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски рад (60) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                              |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Назив предмета:                         | РАЧУНАРСКИ СИСТЕМИ ЗА АКВИЗИЦИЈУ И УПРАВЉАЊЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| Наставник/наставници:                   | Данијела Д. Ристић-Durrant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                              |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                              |
| Циљ предмета                            | Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених рачунарских система за аквизицију и управљање за разноврсне класе мехатроничких објеката.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |
| Исход предмета                          | Оспособљавање за прорачун и пројектовање рачунарских система за аквизицију и управљање за разноврсне класе мехатроничких објеката.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Примена рачунара у процесној индустрији, у управљању алатним машинама и у управљању комуналним системима.</li><li>- Визуелизација процеса –SCADA.</li><li>- Детекција активности и препознавање.</li><li>- Аквизиција и процесирање података мерења.</li><li>- Примена PLC система у управљању процесима.</li><li>- RTEthernetTCP/IP и на интернету заснован концепт аутоматизације.</li><li>- Оператерски и додирни панели.</li><li>- Проблеми управљања сложеним технолошким процесима.</li><li>- Централизовано управљање.</li><li>- Дистрибуирано управљање.</li><li>- Примена микрорачунара у пројектовању и реализацији управљачких система.</li><li>- Хијерархијско управљање.</li><li>- Избор рачунара за управљање у реалном времену.</li><li>- Улазно излазни уређаји.</li><li>- Програмска подршка за управљање системима у реалном времену.</li><li>- Спрезање рачунара са технолошким процесима.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области примене рачунарских система за аквизицију и управљање у мехатроници, истраживачки рад у лабораторији.</li></ul> |   |                              |
| Препоручена литература:                 | 1. Matijević M., Jakupović G., Car J., <b>Računarski podržano merenje i upravljanje</b> , Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2005.<br>2. Bailey D., Wright E., <b>Practical SCADA for Industry</b> , Elsevier, 2003.<br>3. M. SamiFadali, A. Visioli, <b>Digital Control Engineering: Analysis and Design</b> , Academic Press, 2012.<br>4. S. Sumathi, P. Surekha, <b>LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems</b> , Springer, 2007.<br>5. K.Ogata, <b>Matlab for Control Engineers</b> , Prentice Hall, 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Машиноско инжењерство               |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Докторске академске студије         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <u>БЕЖИЧНЕ СЕНЗОРСКЕ МРЕЖЕ</u>      |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Александра М. Цветковић             |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Изборни предмет студијског програма |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Нема                                |   |                            |
| <b>Циљ предмета</b><br>Формирање базе знања потребних за анализу, пројектовање и истраживање у области бежичних сензорских мрежа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                            |
| <b>Исход предмета</b><br>Разумевање концепата савремених сензорских мрежа и способност за самостални истраживачки рад у овој области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                            |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод у бежичне сензорске мреже.</li><li>- Архитектура мреже.</li><li>- Физички слој. Бежични канал и комуникација.</li><li>- Протоколи. Принципи рада и пројектовање.</li><li>- Примене бежичних сензорских мрежа.</li><li>- Технике кооперације у бежичним сензорским мрежама.</li><li>- Протоколи кооперације у мрежама са истовременим бежичним преносом информација и енергије.</li><li>- Обрада и анализа велике количине података.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portall-a из области бежичних сензорских мрежа.</li></ul> |                                     |   |                            |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Karl, H., Willig, A., <b>Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks</b>, Wiley, 2007.</li><li>2. Dargie, W., Poellabauer C., <b>Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice</b>, Wiley, 2010.</li><li>3. Selmic, R. R., Phoha, V. V., Serwadda, A., <b>Wireless Sensor Networks: Security, Coverage, and Localization</b>, Springer, 2016.</li><li>4. Kim D.-S., Tran-Dang H., <b>Industrial Sensors and Controls in Communication Networks: From Wired Technologies to Cloud Computing and the Internet of Things</b>, Springer, 2019.</li></ol>                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања, консултације, пројекти, научно-истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| <b>Врста и ниво студија:</b>                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| <b>Студијски програм:</b>                      | Машиноско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| <b>Назив предмета:</b>                         | <u>МЕРЕЊЕ И МОНИТОРИНГ ТРАНСПОРТНИХ И ЛОГИСТИЧКИХ СИСТЕМА</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| <b>Наставник/наставници:</b>                   | Данијел С. Марковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| <b>Статус предмета:</b>                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| <b>Број ЕСПБ:</b>                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
| <b>Услов:</b>                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| <b>Циљ предмета</b>                            | Упознавање студената са експерименталним мерним поступцима код транспортних машина и логистичких система. Изградња концепцијског знања студената о циљевима и категоријама мерења. Прилагођавање предмета студија потребама студената за њихов даљи истраживачки рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| <b>Исход предмета</b>                          | Владање знањима експерименталних истраживања транспортних и логистичких система. Стицање сопственог искуства у експерименталним техникама и логистичким применама. Способност постављања идејних решења мерних техничких и логистичких система за неке класе базних истраживања. Познавање апликативних софтвера за експеримент и мониторинг. Израда сопствених радова и верификација постигнутог знања кроз публикације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
| <b>Садржај предмета</b>                        | <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Торија мерења и мерних система. Тачност мерења и стандарди.</li><li>- Мониторинг неких логистичких система у транспортној техници.</li><li>- Опрема за мерења и мониторинг.</li><li>- Информатичка подлога експерименталних истраживања и мониторинга.</li><li>- Анализа више изведених типичних класа мерења у привреди.</li><li>- Експеримент на примеру напона, деформација, померања, сила, брзина, вибрација.</li><li>- Израда сопствене мерне апликације и техничког елабората о мерењу.</li><li>- Експеримент у истраживањима и научном раду.</li><li>- Системи за праћење и надзор транспортних средстава. GPS/GPRS технологије, паметне картице и RFID технологије..</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној вези са научним моделом изабране теме.</li></ul> |   |                            |
| <b>Препоручена литература</b>                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. John G. W.: <b>Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</b>, CRC Press LLC, 2000.</li><li>2. Станковић Д.: <b>Физичко техничка мерења– мерење неелектричних величина електричним путем</b>, Универзитет у Београду, Београд, 1991.</li><li>3. Hoffmann K.: <b>An Introduction to Measurements using Strain Gages</b>, HBM GmbH, Darmstadt, 1989.</li><li>4. HBM - Softvera Catman AP. 2012, HBM - Operating manuel of device MGCplus, Darmstadt, 2004.</li><li>5. Lab Wiew, User manuel, 2001.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| <b>Број часова активне наставе</b>             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | Студијски истраживачки рад |
| <b>Методе извођења наставе</b>                 | Мултимедијална теоријска и експериментална настава. Рад у лабораторији. Студије изведених мерних и логистичких система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> | Семинарски рад или објављен научно-стручни рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| Назив предмета:                         | <u>МЕРЕЊА И ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИСТРАЖИВАЊА У ХИДРОЕНЕРГЕТИЦИ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                              |
| Наставник/наставници:                   | Живан Т. Спасић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |
| Циљ предмета                            | Стицање нових знања из области мерења и експерименталних истраживања. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима дефинишу експериментално истраживање у хидроенергетици.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Исход предмета                          | Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално врше мерења и експериментална истраживања сложених проблема у хидроенергетици. Стичу се вештине за самосталан рад са мерним инструментима, исправно вредновање резултата мерења и експериментално одређивање карактеристика хидроенергетских машина и опреме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |
| Садржај предмета                        | <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Струјно-техничка мерења макро струјних параметара (притисак, брзина, проток ...),</li><li>- Струјно-техничка мерења турбулентних карактеристика</li><li>- Мерење брзине обртања, обртног момента и снаге</li><li>- Обрада и приказ резултата мерења, грешке мерења и мерна несигурност;</li><li>- Мерни инструменти: принцип рада и карактеристике,</li><li>- Мерења и експериментална истраживања струјања у турбомашинама: експериментална истраживања струјања у обртним и непокретним деловима турбомашинама, обрада и приказ резултата мерења, прерачунавање карактеристика турбомашина применом теорије сличности,</li><li>- Мерења и експериментална истраживања хидромашинске опреме</li><li>- Мерења и експериментална истраживањима у хидроенергетским постројењима</li><li>- Стандарди за мерење и стандарди за експерименталана испитивања у хидроенергетици</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостална експериментална истраживања кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације или у оквиру научно – истраживачког рада.</li></ul> |   |                              |
| Препоручена литература                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Вушковић И., <b>Основи технике мерења</b>, Машински факултет Београд, 1976.</li><li>2. Bradshaw P., <b>An Introduction to Turbulence and its Measurement</b>, Pergamon Press, 1971.</li><li>3. Webster G. John, <b>Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</b>, CRC Press LLC, 2000.</li><li>4. Upp E.L., Paul J. LaNasa, <b>Fluid Flow Measurement-A Practical Guide to Accurate Flow Measurement</b>, Butterworth.Heinemann, 2002.</li><li>5. Shao Lee Soo, <b>Instrumentation for fluid particle flow</b>, Noyes Publications, 1999.</li><li>6. Egon Krause, <b>Fluid Mechanics-With Problems and Solutions, and an Aerodynamic Laboratory</b>, Springer, 2005.</li><li>7. Повх И.Л., <b>Аеродинамический эксперимент в машиностроении</b>, Машиностроение, Москва-Ленинград, 1974.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Завршни испит се полаже усмено (40 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (60 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| Врста и нивостудија:                    | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Назив предмета:                         | <u>МЕРЕЊА У ТЕРМОТЕХНИЦИ, ТЕРМОЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Велимир П. Стефановић; Марко Г. Игњатовић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| Циљ предмета                            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознати студенте са мерним системима, мерним инструментима и методама мерења параметара у струји флуида, на микро и макро нивоу, као и са интегралним карактеристикама струјних токова (проток материје и топлоте...).</li><li>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима дефинишу експериментално истраживање процеса у енергетици и процесној техници, које је у функцији израде докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| Исход предмета                          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвојена знања из теорије експерименталних истраживања параметара у струји флуида на микро и макро нивоу.</li><li>- Стечене вештине у методологији мерења и испитивања карактеристика енергетских и процесних машина и опреме.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Садржај предмета                        | <p>Теоријска настава</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Струјно-техничка мерења макро струјних параметара;</li><li>- Струјно-техничка мерења турбулентних карактеристика;</li><li>- Мерење састава гасова и течности;</li><li>- Мерења величина које карактеришу процес сагоревања;</li><li>- Мерења у енергетским и процесним постројењима;</li><li>- Карактеристике инструмената;</li><li>- Оперативни модови инструмената;</li><li>- On-line и off-line техника мерења;</li><li>- Статичке и динамичке карактеристике инструмената;</li><li>- Тачност мерења;</li><li>- Стандарди за мерење.</li></ul> <p>Студијски истраживачки рад</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Eckert, Goldstein, <b>Measurements in Heat Transfer</b>, McGrow Hill-book-company, 1980.</li><li>2. Bradshaw P., <b>An Introduction to Turbulence and its Measurement</b>, Pergamon Press, 1971.</li><li>3. Webster G. John, <b>Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</b>, CRC Press LLC, 2000.</li><li>4. Upp E.L., Paul J. LaNasa, <b>Fluid Flow Measurement-A Practical Guide to Accurate Flow Measurement</b>, Butterworth.Heinemann, 2001.</li><li>5. Shao Lee Soo, <b>Instrumentation for fluid particle flow</b>, Noyes Publications, 1999.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | Студијски истраживачкирад3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања, консултације и самосталан истраживачки рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Машинско инжењерство                                     |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Докторске академске студије                              |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ИНЖЕЊЕРСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ И АПЛИКАТИВНИ СОФТВЕРИ У МЕХАНИЦИ |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Драган Б. Јовановић                                      |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Изборни предмет студијског програма                      |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                                                       |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Нема                                                     |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознати студенте са мерним системима, мерним инструментима и методама мерења.</li><li>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима дефинишу експериментално истраживање.</li><li>- Упознати студенте са садржајем и могућностима основних софтверских програма који се најчешће користе за решавање проблема у механици.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвојена знања из теорије експерименталних истраживања.</li><li>- Усвојена знања из основних софтверских програма применити на решавање конкретних инжењерских проблема.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод у технику мерних средстава. Увод у технику мерења.</li><li>- Карактеристике инструмената. Експериментални модел.</li><li>- Тачност и поузданост мерења. Стандарди мерења.</li><li>- Оптичке експерименталне методе у механици.</li><li>- Мерни давачи. Мерни претварачи. Мерни појачивачи.</li><li>- Мерни системи са рачунарском подршком.</li><li>- Мерење дужина и трансформаторних угаоних помераја.</li><li>- Мерење времена и фреквенција.</li><li>- Мерење механичких напона и силе. Мерење обртног момента.</li><li>- Мерење брзине. Мерење убрзања.</li><li>- Мерење вибрација и удара.</li><li>- Обрада резултата експерименталних мерења на рачунару (табеле, графици).</li><li>- Коришћење идентификатора и наредби. Типови података. Променљиве. Изрази.</li><li>- Логичке вредности и наредбе избора. Петље и итерације. Набројиве структуре. Низови и колекције.</li><li>- Специјализовани математички софтвер.</li><li>- Нумеричко диференцирање и нумеричка интеграција.</li><li>- Нумеричко решавање диференцијалних једначина.</li><li>- Решавање система линеарних и нелинеарних једначина.</li><li>- Графичко приказивање и решавање проблема.</li><li>- Неке примене у механици.</li></ul> |                                                          |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Одабране експерименталне вежбе из механике са акцентом на обради резултата мерења и упоређења са другим доступним резултатима.</li><li>- Припрема студента за нумеричко истраживање кроз израду семинарског рада који је у директној корелацији са разматрањем адекватног механичког модела постављеног у оквиру докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. А. Грујовић, Н. Грујовић, <b>Техничка мерења II, III</b>, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет у Крагујевцу, 2006.</li><li>2. В. Брчић, Р. Чукић, <b>Експерименталне методе у пројектовању конструкција</b>, “Грађевинска књига“, Београд, 1988.</li><li>3. К. Сурла, Ђ. Херцег, <b>Математика и Mathematica</b>, Природно-математички факултет Нови Сад, 1997.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предавања                                                | 3 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                          |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                          |   |                            |
| Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Машинско инжењерство                 |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Докторске академске студије          |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ И МЕТРОЛОГИЈА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Милан С. Банић                       |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предмет изборног блока Л 1 (мерења)  |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                   |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нема                                 |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознавање студената са концептом екперимента, планирањем експеримента, аквизицијом мерних података, као и са презентовањем експерименталних резултата.</li><li>- Стицање знања о мерењу механичких величина електричним путем као и стицање знања о процесирању сигнала за примену у управљачким и информационим системима.</li><li>- Упознавање студената са мерним инструментима, мерним системима, и методама мерења параметара.</li><li>- Упознавање студената са концептом дигиталног близанца и применом наведеног концепта у животном циклусу производа.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвојена знања из теорије експерименталних истраживања.</li><li>- Оспособљавање студената да самостално и на научним принципима дефинишу експериментално истраживање које је у функцији израде докторске дисертације.</li><li>- Оспособљавање студената за формирање мерних места и примену мерних инструмената.</li><li>- Усвојена знања из области креирања и примене дигиталних близанаца.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основе мерења, мерни ланац.</li><li>- Принцип електричних мерења неелектричних величина. Предности и недостаци електричних мерења неелектричних величина.</li><li>- Мерни претварачи, принципи рада и подела претварача.</li><li>- Омски, индуктивни, капацитивни, термоелементи, пиезоелектрични, фотоелементи, претварачи радиоактивног зрачења, галвански мерни претварачи.</li><li>- Обрада и пренос мерних сигнала. Аналогна и дигитална обрада сигнала.</li><li>- Мерење напонског стања и деформације, силе, обртног момента, притиска гасова и течности.</li><li>- Мерење температуре. Мерење буке и вибрација.</li><li>- Теорија и експеримент у инжењерству. Примењена статистика. Акваизиција мерних података.</li><li>- План експеримента. Извођење експеримента. Анализа и интерпретација експерименталних резултата.</li><li>- Појам дигиталног близанца. Типови дигиталних близанаца. Креирање дигиталног близанца. Примена дигиталних близанаца.</li></ul> |                                      |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално експериментално истраживање у функцији израде докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Стојиљковић В., Мерење механичких величина електричним путем, Машински факултет Ниш, 2000.</li><li>2. Ранчић Б., Системи за мерење, прикупљање и обраду података, I део, Машински факултет Ниш, 2005.</li><li>3. Милованчевић М: Техничка дијагностика, Машински факултет у Нишу, 2011.</li><li>4. Farsi M., Daneshkhah A., Hosseinian-Far A., Jahankhani H., Digital Twin Technologies and Smart Cities, Springer, 2019.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предавања                            | 3 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машињско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Назив предмета:                         | МЕРЕЊА У ПРОИЗВОДНИМ СИСТЕМИМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Предраг Љ. Јанковић , Мирослав Р. Радовановић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Циљ предмета                            | Предмет треба да омогући студентима да овладају савременом методологијом спровођења мерења, анализом и обрадом резултата мерења и да се упознају са мерном техником која се користи за истраживања у производним системима и технологијама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Исход предмета                          | После отслушаног предмета студенти треба да буду оспособљени за самосталан рад са мерним инструментима и исправно вредновање резултата мерења. Знање које добију студенти у оквиру овог предмета омогућиће им да успешно обављају експериментална испитивања у оквиру научно – истраживачког рада и израде докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Предмет обухвата следеће делове:</li><li>- Мерни системи у производним системима.</li><li>- Мерна опрема и мерења у појединим производним системима.</li><li>- Мерна несигурност.</li><li>- Сензори и претварачи.</li><li>- Примена рачунара у мерним системима</li><li>- Техничка и законска метрологија.</li><li>- Обрада резултата мерења.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Лабораторијске вежбе (мерење: дужине и пута, угла, одступања од микро-облика, одступања од макро-облика; провера мерила за дужину и толеранцијских мерила).</li><li>- Посете метролошким лабораторијама и производним погонима</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | 1. Rančić B., Sistemi za merenje, prikupljanje i obradu podataka, I deo, Mašinski fakultet, Niš, 2005<br>2. Hoffman K. An Introduction to Measurements using Strain Gauges, Hottinger Baldwin Messtechnik, Darmstadt, Germany, 1989<br>3. Pfeifer T. Production Metrology, Oldenbourg Verlag, Muenchen, 2002<br>4. Smith E. Principles of Industrial Measurement for Control Applications, Instrumentation Systems, 1984                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | Студијски истраживачки рад |
| Методe извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | експериментални рад 70 поена и усмени испит 30 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b>                      | <i>Машинско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| <b>Врста и ниво студија:</b>                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| <b>Назив предмета:</b>                         | <u><a href="#">ЛАБОРАТОРИЈСКА ИСПИТИВАЊА МАТЕРИЈАЛА</a></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| <b>Наставник/наставници:</b>                   | Горан М. Раденковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| <b>Статус предмета:</b>                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| <b>Број ЕСПБ:</b>                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
| <b>Услов:</b>                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |
| <b>Циљ предмета:</b>                           | Овладавање методологијом испитивања материјала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |
| <b>Исход предмета:</b>                         | Студенти стичу знања и вештине да припреме и изводу испитивања материјала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Механичка испитивања материјала</li> <li>- Структурна испитивања - оптичка, SEM, TEM.</li> <li>- Elektrohemijska ispitivanja</li> <li>- Композитни материјали: полимерне и керамичке матрице, стаклена, угљенична, кевлар и метална влакна.</li> </ul> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Припрема студента за самостално истраживање, планирање и самостално извођење испитивања материјала.</li> </ul> |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b>                  | 1. Научни радови доступни на КОБСОН-у                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                              |
| <b>Број часова активне наставе</b>             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b>                 | Лабораторијски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b>                      | <i>Машинско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                              |
| <b>Врста и ниво студија:</b>                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                              |
| <b>Назив предмета:</b>                         | <u><b>ИЗБОР МАТЕРИЈАЛА</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| <b>Наставник/наставници:</b>                   | Душан Љ. Петковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| <b>Статус предмета:</b>                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                              |
| <b>Број ЕСПБ:</b>                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                              |
| <b>Услов:</b>                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
| <b>Циљ предмета:</b>                           | Стицање нових знања из области избора материјала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| <b>Исход предмета:</b>                         | Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме из области избора материјала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повезаност материјала и развоја производа</li> <li>- Избор материјала као посебан процес код развоја производа</li> <li>- Захтеви и ограничења у развоју производа и својства расположивих материјала</li> <li>- Избор материјала као процес одлучивања</li> <li>- Скрининг материјала</li> <li>- Вишекритеријумске методе за избор материјала</li> <li>- Системи за подршку одлучивању при избору материјала.</li> </ul> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Припрема студента за самостално истраживање из области избора материјала.</li> </ul>                                                                                              |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kutz M.: <b>Handbook of Materials selection</b>, John Wiley &amp; Sons, 2002</li> <li>2. Ashby M. F.: <b>Materials Selection in Mechanical Design, third edition</b>, Elsevier-Butterworth-Heinemann, 2005;</li> <li>3. Петковић Д., <b>Избор биоматеријала - вишекритеријумска анализа и развој система за подршку одлучивању</b>, докторска дисертација, Машински факултет у Нишу, 2017</li> <li>4. Filetin T., <b>Izbor materijala pri razvoju proizvoda</b>, Sveučilišni udžbenik, FSB, Zagreb, 2006.</li> <li>5. Jahan A. And Edwards K.L., <b>Multi-criteria Decision Analysis for Supporting the Selection of Engineering Materials in Product Design</b>, Elsevier, 2013.</li> </ol> |   |                              |
| <b>Број часова активне наставе</b>             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b>                 | Предавања, лабораторијска вежбања и семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> | Семинарски рад (60 поена) и усмени испит (40 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Машинско инжењерство                                       |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Докторске академске студије                                |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | СТАНДАРДИ, НОРМАТИВИ И МЕРЕЊА У БИОМЕДИЦИНСКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Јелена Р. Миловановић                                      |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изборни предмет студијског програма                        |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                                                         |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Нема                                                       |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |   |                              |
| Упознавање студената са законским нормативима и инжењерским стандардима релевантним за развој и производњу био-медицинских производа. Такође, упознавање студенте са одговарајућим поступцима мерења која се спроводе у развоју био-медицинских производа и ради њихове хомологације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |   |                              |
| Студент је у стању да, за изабрани био-медицински производ, самостално препозна која мерења и тестирања је неопходно спровести ради остваривања регуларног процеса развоја био-медицинског производа и обезбеђивања усклађености његових одлика са одговарајућим прописима и стандардима. Такође, студент треба да буде у стању да део тих мерења и тестирања, које је могуће обавити у лабораторији, самостално спроведе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                            |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Предлози и перспективе за глобални регулаторни систем за био-медицинске производе<ul style="list-style-type: none"><li>• Директива ЕК о био-медицинским производима (<i>MDD</i>)</li><li>• Стање норми у САД и Јапану и упоредни преглед са <i>MDD</i></li><li>• Стање норми у другим земљама и упоредни преглед са <i>MDD</i></li></ul></li><li>- Стандарди ISO 13485 и 13488 и смернице за системе квалитета за дизајн и производњу медицинских производа</li><li>- Стандарди и смернице за биокompatibilност био-медицинских производа</li><li>- Улога стандарда у процени квалитета био-медицинских производа</li><li>- Утицај био-материјала у погледу безбедности и ефикасности медицинских уређаја и имплантата</li><li>- Неклиничко испитивање медицинских уређаја</li><li>- Анализа отказа</li><li>- Механичка испитивања имплантата<ul style="list-style-type: none"><li>• Кранио-максило-фацијалних имплантата</li><li>• Имплантата намењених траумама кичме и фиксацији прелома</li><li>• Ортопедских имплантата намењених горњим и доњим екстремитетима</li></ul></li><li>- Актуелна поља истраживања у области</li></ul> |                                                            |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Самостално истраживање норматива релевантног за развој изабраног БМ производа</li><li>- Дефинисање поступка/матрице за процену квалитета за изабрани БМ производ</li><li>- Припрема и спровођење теста/мерења релевантног за изабрану тему дисертације из УНО БМИ</li><li>- Израда семинарског рада (извештај о спроведеном тесту) који треба да се преточи у научно-стручни рад за научну конференцију или часопис</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gordon R Higson, 2002. <i>Medical Device Safety The Regulation of Medical Devices for Public Health and Safety</i>, IOP Publishing Ltd 2002</li><li>2. Michael N. Helmus, 2002. <i>Biomaterials in the Design and Reliability of Medical Devices</i>, Tissue Engineering Intelligence Unit, 2002 Eurekah.com Landes Bioscience</li><li>3. <i>Mechanical Testing of Orthopaedic Implants</i>, 2017. (Ed.) Elizabeth Friis, Woodhead Publishing Series in Biomaterials, Elsevier</li><li>4. <i>Regulatory Affairs for Biomaterials and Medical Devices</i>, 2014. (Eds.) Stephen F. Amato, Robert M. Ezzell, Jr -Woodhead Publishing</li><li>5. <i>Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D Printing and Additive Manufacturing, 2017</i>, Chee Kai Chua, Chee How Wong and Wai Yee Yeong (Auth.), Academic Press.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања                                                  | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |   |                              |
| Настава се изводи на консултативан начин и у сарадњи са ментором.Студент, у сарадњи са ментором и предметним наставником бира тему семинарског и ради на њему. Крајњи резултат би требало да буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији или часопису.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                              |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                              |
| Назив предмета:                         | СТОХАСТИЧКИ СИСТЕМИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| Наставник/наставници:                   | Властимир Д. Николић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                              |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                              |
| Циљ предмета                            | Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених стохастичких система управљања за разноврсне класе мехатроничких објеката.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
| Исход предмета                          | Оспособљавање за прорачун и пројектовањескаларних мултиваријабилних, континуалних и дискретних, линеарних стохастичких система, као и нелинеарних стохастичких система са сталном и променљивом структуром.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                              |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Случајне променљиве.</li><li>- Стохастички процеси.</li><li>- Полиномна форма модела скаларних континуалних и дискретних стохастичких система.</li><li>- Полиномна форма модела мултиваријабилних континуалних и дискретних стохастичких система.</li><li>- Анализа континуалних и дискретних линеарних стохастичких система.</li><li>- Пројектовање скаларних континуалних и дискретних линеарних стохастичких система.</li><li>- Пројектовање мултиваријабилних континуалних и дискретних линеарних стохастичких система.</li><li>- Анализа и пројектовање линеарних стохастичких система са кашњењем.</li><li>- Оптимално управљање стохастичких система са кашњењем.</li><li>- Оптимално управљање нелинеарних стохастичких система са сталном и променљивом структуром.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области стохастичких система управљања у мехатроници.</li></ul> |   |                              |
| Препоручена литература:                 | 1. D. Debeljković, Stohastički linearni sistemi automatskog upravljanja, Naučna knjiga, Beograd, 1985<br>2. T. Soderstrom, Discrete – time stochastic systems, Estimation and Control, Prentice Hall, London, 1994.<br>3. J – Q. Sun, Stochastic Dynamics and Control, Elsevier, London, 2006.<br>4. F. L. Lewis, V. L. Szrmos, Optimal Control, John Willey & Sons, Inc., New York, 1995.<br>5. R. F. Stengel, Optimal Control and Estimation, Dover Publications, Inc. New York, 1994.<br>6. A. Bagchi, Optimal Control of Stochastic Systems, Prentice Hall, London, 1993.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Машинско инжењерство                       |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Докторске академске студије                |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИНТЕЛИГЕНТНИ УПРАВЉАЧКИ И РОБОТСКИ СИСТЕМИ |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Жарко М. Ђојбашић                          |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Изборни предмет студијског програма        |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10                                         |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Нема                                       |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                            |
| Упознавање студената са напредним техникама анализе и пројектовања савремених интелигентних система управљања за разноврсне класе мехатроничких објеката и савремене роботске системе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |   |                            |
| Исход предмета је оспособљеност студената да проучавају, анализирају и пројектују нову генерацију интелигентних управљачких система код разнородних савремених мехатроничких и роботских система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Појам интелигентних система и њихове особине.</li><li>- Меки рачун и рачунарска интелигенција.</li><li>- Вештачка интелигенција и машинско учење.</li><li>- Конвенционалне технике рачунарске интелигенције.</li><li>- Интеграција разнородних техника рачунарске интелигенције у хибридним системима.</li><li>- Напредне технике рачунарске интелигенције.</li><li>- Дубоко машинско учење.</li><li>- Конволуционе неуронске мреже.</li><li>- Рекурентне мреже.</li><li>- Интелигенција у мехатроници - управљачки задатак.</li><li>- Интелигентни системи управљања у мехатроници.</li><li>- Неуро-фази-генетски модели и системи управљања.</li><li>- Роботика и вештачка интелигенција.</li><li>- Когнитивна роботика.</li><li>- Индуstriјски роботи нове гереације.</li><li>- Интелигентно понашање индустријских и мобилних робота у интеракцији са технолошким окружењем у Индуstriји 4.0.</li><li>- Напредни софтверски алати за моделирање и анализу интелигентних мехатроничких и роботских система.</li></ul> |                                            |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области интелигентних система управљања у мехатроници и роботизи. Лабораторијски и експериментални истраживачки рад.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Maki K. Habib, (2019), <b>Handbook of Research on Advanced Mechatronic Systems and Intelligent Robotics</b>, IGI Global.</li><li>2. Marcin Szuster, Zenon Hendzel (2018), <b>Intelligent Optimal Adaptive Control for Mechatronic Systems</b>, Springer.</li><li>3. Jinkun Liu (2017), <b>Intelligent Control Design and MATLAB Simulation</b>, Springer.</li><li>4. Thomas R. Kurfess (2018), <b>Robotics and Automation Handbook</b>, CRC Press.</li><li>5. Hooman Samani (2015), <b>Cognitive Robotics</b>, CRC Press.</li><li>6. Весна Ранковић (2008), <b>Интелигентно управљање</b>, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац.</li><li>7. Pedro Ponce Cruz, Fernando D. Ramirez-Figueroa (2009), <b>Intelligent Control Systems with LabVIEW</b>, Springer.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предавања                                  | 3 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад, надгледани самостални теоријски и експериментални рад кандидата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |   |                            |
| Испит се полаже усменом одбраном (30 поена) самостално урађеног семинарског рада (70 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Машиноско инжењерство               |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <u>РЕХАБИЛИТАЦИОНА РОБОТИКА</u>     |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Данијела Д. Ристић-Durrant          |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Нема                                |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената са једном од најмлађих и најизазовнијих области роботике, рехабилитационом роботиком. Студентима се најпре пружа увид у историјски развој и примену робота у рехабилитацији, а затим и увид у модерне трендове који чине рехабилитациону роботичку мултидисциплинарном облашћу, која обухвата области као што су роботика, аутоматско управљање, когнитивне науке и неурорехабилитација. Циљ предмета је упознавање студената са принципима пројектовања различитих рехабилитационих система, као представника роботских система који остварују директну физичку интеракцију са човеком.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљавање студената за израду концепата роботских система који остварују физичку интеракцију са човеком у процесу рехабилитације горњих и/или доњих екстремитета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Хронолошки преглед развоја и примене робота у рехабилитацији.</li><li>- Савремени трендови у рахабилитационој роботички.</li><li>- Роботски системи за рехабилитацију горњих екстремитета људи.</li><li>- Роботски системи за рехабилитацију хода.</li><li>- „Human-centered“ принцип пројектовања рехабилитационих роботских система.</li><li>- Сензори у рехабилитационој роботички.</li><li>- Методе управљања у рехабилитационој роботички.</li><li>- Когнитивни рехабилитациони системи.</li><li>- Евалуација роботских системацију за рехабилитацију.</li></ul><br><i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студената за самостално истраживање стручних часописа и интернет садржаја из области рехабилитационе роботике. Припрема студената за израду концепта роботског система за примену у рехабилитацији.</li></ul> |                                     |   |                              |
| <b>Препоручена литература:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. B. Siciliano, O. Khatib, (Eds.), <b>Springer Handbook of Robotics</b>, Springer, 2008.</li><li>2. S. S. Kommu (Ed.), <b>Rehabilitation Robotics</b>, I-Tech, 2007 (open access book).</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Машиноско инжењерство               |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Докторске академске студије         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПРОЈЕКТОВАЊЕ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА       |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ненад Т. Павловић                   |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изборни предмет студијског програма |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Нема                                |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                            |
| Стицање нових знања из области функционалних оптичких елемената, оптичких инструмената и технике пројектовања оптичких система помоћу рачунара.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| Оспособљавање за прорачун и пројектовање оптичких система као саставних делова сложених мехатроничких система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Призме и огледала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Рефлексионе призме;</li><li>- Дисперзионе призме;</li><li>- Равна огледала. Равна огледала у облику плоче;</li><li>- Пројектовање система призми и рефлекторских система;</li><li>- Анализа грешака израде.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| Основни оптички инструменти и уређаји                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Афокални системи. Дурбини;</li><li>- Прости микроскоп. Лупа;</li><li>- Сложени микроскоп;</li><li>- Фотометријски уређаји;</li><li>- Радиометријски уређаји и уређаји за детекцију;</li><li>- Уређаји са оптичким влакнима.</li></ul>                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| Оптички системи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Сочива фотоапарата;</li><li>- Ахроматични телескопски објективи;</li><li>- Анастигматични Cook-ов триплет сочива;</li><li>- Технике пројектовања оптичких система без рачунара;</li><li>- Технике пројектовања оптичких система помоћу рачунара;</li><li>- Телескопски системи и окулари;</li><li>- Микроскопски објективи;</li><li>- Фотографски објективи;</li><li>- Кондензорски системи;</li><li>- Рефлекторски системи.</li></ul> |                                     |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области пројектовања оптичких система.</li><li>- Коришћење програмских пакета за пројектовање оптичких система (ZEMAX, PARAX)</li></ul>                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                            |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Haferkron, H., Pavlović, N., Tehnička optika, Mašinski fakultet Niš, Niš, 1989.</li><li>2. Smith, W.J., Modern Optical Engineering, McGraw-Hill, 2000.</li><li>3. Fischer, R.E., Optical System Design, McGraw-Hill, 2000.</li></ol>                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |   |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Машинско инжењерство                 |   |                             |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Докторске академске студије          |   |                             |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | МИКРО И НАНОЕЛЕКТРОМЕХАНИЧКИ СИСТЕМИ |   |                             |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Јелена Ж. Манојловић                 |   |                             |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Изборни предмет студијског програма  |   |                             |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10                                   |   |                             |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Нема                                 |   |                             |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |   |                             |
| Важну улогу данас у инжењерству (машинству, електроници, материјалима, ...) имају технике минијатуризације. Овај курс упознаје студенте са микро- и нанотехнологијама, материјалима, физичким ефектима и појавама карактеристичним за микро- и нано окружење. Студенти стичу теоријске основе, увид у неопходност примене микро- и нано система у разним областима и спознају перспективе даљег развоја микро- и наноинжињерства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                             |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                             |
| Оспособљавање за разумевање појава у микро- и нано свету (карактеристични физички феномени, трење, адхезија, хабање, подмазивање, итд.), а тиме и детаљније познавање узрока за настајање поменутих појава. Примена стечених знања за пројектовање и реализацију микро- и нано- елемената и система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |   |                             |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |   |                             |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Физичке основе микро- и наномеханике (карактеристике материјала, физички ефекти, принципи и појаве у микросвету).</li><li>- Изучавање феномена трења, адхезије, хабања и подмазивања на молекуларном нивоу.</li><li>- Испитивање хемијских, физичких и механичких особина површина.</li><li>- Инструменти за изучавање појава на нивоу микро- и нанометра.</li><li>- Технологије микромеханике и нанотехнологије.</li><li>- Уређаји малих димензија, микро- и наноелектромеханички системи (MEMC и NEMC).</li><li>- Правци даљег развоја микро- и нанотехнологија.</li><li>- Анализа физичких ефеката, принципа и појава код реализованих микро- и наноелектромеханичких система.</li><li>- Моделовање и симулација функционалних принципа микро- и наносистема.</li><li>- Примена технологија микромеханике и нанотехнологијама за пројектовање и реализовање микро- и нано- елемената и система.</li></ul> |                                      |   |                             |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области микро и нано електромеханичких система.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |   |                             |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Madou J. M., <b>Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization</b>, CRC Press, 2002.</li><li>2. Lyshevski E. S., <b>Nano- and Micro-Electromechanical Systems: Fundamentals of Nano- and Microengineering</b>, Taylor &amp; Francis, 2005.</li><li>3. Pelesko A. J., Bernstein H. D., <b>Modeling MEMS and NEMS</b>, CRC Press; 2002.</li><li>4. Jeremy Ramsden, <b>Nanotechnology-An introduction</b>, William Andrew, Year: 2016, ISBN: 032339311X</li><li>5. Lyshevski E. C., <b>Nano- and Microscience, Engineering, Technology, and Medicine Series</b>, CRC Press LLC, N.W., 2000., ISBN 0-8493-1262-0.</li><li>6. Kottapalli A.G.P., Sengupta K.T.D., Triantafyllou M.S., <b>Self-Powered and Soft Polymer MEMS/NEMS Devices</b>, Springer, 2019., ISBN 978-3-030-05553-0</li></ol>                                                                                                |                                      |   |                             |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предавања                            | 3 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                             |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                             |
| Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |                             |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b>                      | <i>Машинско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| <b>Врста и ниво студија:</b>                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| <b>Назив предмета:</b>                         | <u><b>КООПЕРАТИВНИ ИНТЕЛИГЕНТНИ ТРАНСПОРТНИ СИСТЕМИ</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| <b>Наставник/наставници:</b>                   | Горан С. Петровић, Жарко М. Ђојбашић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
| <b>Статус предмета:</b>                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| <b>Број ЕСПБ:</b>                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| <b>Услов:</b>                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
| <b>Циљ предмета</b>                            | Остварити продубљивање знања из транспортних система са аспекта интелигентног управљања, која су потребна у даљем научно истраживачком раду студента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| <b>Исход предмета</b>                          | Подизање општег образовног нивоа из области транспортних система. Крајњи исход предмета је оспособљеност студената да проучавају, анализирају и пројектују нову генерацију интелигентно управљивих транспортних система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| <b>Садржај предмета</b>                        | <p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кооперативна, интелигентна и аутоматизована мобилност – отворени проблеми, задаци и перспективе.</li> <li>- Интелигентни системи и њихове напредне особине.</li> <li>- Рачунарска интелигенција, вештачка интелигенција и машинско учење и напредна примена у савременим интелигентним транспортним системима. Интеграција разнородних техника рачунарске интелигенције у хибридни системима. Вештачке неуронске мреже, рекурентне мреже, конволуционе мреже.</li> <li>- Фази системи. Метакеуристичка оптимизација.</li> <li>- Машинско учење и дубоко машинско учење.</li> <li>- Напредна интелигенција у транспортној техници и логистици – сложен управљачки задатак заснован на иновативној примени рачунарске интелигенције и машинског учења.</li> <li>- Примена бежичних комуникација нове генерације и технологија Интернет ствари код кооперативних интелигентних транспортних система. Сигурност комуникација и заштита података.</li> <li>- Кооперативни интелигентни транспортни системи у урбаним срединама и специфични проблеми (аутоматско праћење транспорта и саобраћаја, информације за путнике, управљање теретом и возним парком...).</li> <li>- Системи за праћење кретања интелигентних транспортних средстава, проблем истовремене локализације и мапирања у динамичким окружењима.</li> <li>- Интелигентна и аутоматски вођена возила (AVG) и примена роботских технологија код интелигентних транспортних система нове генерације.</li> </ul> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Припрема студента за истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области кооперативних интелигентних система управљања у транспортној техници и логистици. Лабораторијски и експериментални истраживачки рад.</li> </ul> |   |                            |
| <b>Препоручена литература</b>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ghosh, S. and Lee. T.S.: <b>Intelligent Transportation Systems: Smart and Green Infrastructure Design</b>, Second Edition, Taylor &amp; Francis, 2010.</li> <li>2. EUROPEAN COMMISSION: <b>A European strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility</b>, COM(2016) 766 final</li> <li>3. Sussman, J.M.: <b>Perspectives on Intelligent Transportation Systems (ITS)</b>, Springer, 2008.</li> <li>4. Hong, C.: <b>Autonomous Intelligent Vehicles, Theory, Algorithms, and Implementation</b>, Springer, 2011.</li> <li>5. Ранковић В.: <b>Интелигентно управљање</b>, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2008.</li> <li>6. Cruz P.P., Ramirez-Figueroa, F.D.: <b>Intelligent Control Systems with LabVIEW™</b>, Springer, 2009.</li> <li>7. Петровић, Г., и други: <b>Одрживи, интелигентни и еколошки транспорт и логистика у урбаном контексту - практикум модула SIETLU</b>, Универзитет у Нишу Машински факултет, 2019.</li> <li>8. Lu, M.: <b>Cooperative Intelligent Transport Systems: Towards high-level automated driving</b>, Institution of Engineering and Technology, Stevenage, United Kingdom, 2019.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
| <b>Број часова активне наставе</b>             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | Студијски истраживачки рад |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | 3                          |
| <b>Методе извођења наставе</b>                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> | Испит се полаже усменом одбраном (30 поена) самостално урађеног семинарског рада (70 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| Назив предмета:                         | ДИНАМИКА МОБИЛНИХ МАШИНА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Наставник/наставници:                   | Весна Д. Јовановић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                              |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                              |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                              |
| Циљ предмета                            | Стицање нових знања из области моделирања и развоја динамичких математичких модела функција, кинематичких ланца, трансмисија и погонских маханизама мобилних (грађевинских, транспортних, рударских, пољопривредних и комуналних) машина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| Исход предмета                          | Способност истраживања и анализирања динамике мобилних машина при њиховом развоју, пројектовању и испитивању.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                              |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Основи терамеханике - карактеристике земљишта као предмета рада и ослањања мобилних машина.Динамичко моделирање односа предмета рада и алата мобилних машина.Динамика кретања гусеничних кретних механизма мобилних машина.Динамика кретања мобилних машина на пнеуматикама.</li><li>- Поступци инверзне и директне динамике кинематичких ланаца. Динамичко моделирање кинематичких ланаца мобилних машина са крутим члановима ланца.Динамичко моделирање кинематичких ланаца мобилних машина са еластичним члановима ланца. Динамичка симулација кинематичких ланаца мобилних машина.</li><li>- Динамика хидродинамичких трансмисија кретања мобилних машина.Динамика хидростатичких трансмисија кретања мобилних машина. Динамичка симулација трансмисија кретања мобилних машина.</li><li>- Динамичка анализа погонских механизма са хидроцилиндрима као актуаторима.Динамичка анализа погонских механизма са хидромоторима као актуаторима.Динамичка симулација погонских механизма мобилних машина.</li><li>- Математички модели за одређивање динамичке стабилности мобилних машина.Испитивање динамичке стабилности мобилних машина.Дефинисање динамичких критеријума за оцену стабилности мобилних машина.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Решавање нумеричких задатака.</li></ul> |   |                              |
| Препоручена литература                  | 1. Јаношевић Д., Јовановић В.: Синтеза погонских механизма хидрауличких багера, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2015.<br>2. Јаношевић Д.: Пројектовање мобилних машина, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2018.<br>3. Kuncе G., Gohring H., Jacob K.: Baumaschinen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/ Wiesbaden, 2002.<br>4. Vinogradov O.: Fundamentals of kinematics and dynamic of machines and mechanisms, CRC Press Boca Raton, London, New York, Washington, D.C., 2000.<br>5. Dresig H., Holzweißig F.: Dynamics of Machinery Theory and Applications, Springer, 2010.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                              |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања, консултације и истраживачки рад на изради студије о динамици мобилних машина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Испит се полаже усменом одбраном (30 поена) самостално урађеног семинарског рада (70 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <u>МЕНАѢМЕНТ У ТРАНСПОРТУ</u>       |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Никола С. Петровић                  |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нема                                |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| СТИЦАЊЕ НАЈНОВИЈИХ ЗНАЊА ИЗ МЕНАѢМЕНТА У ТРАНСПОРТУ, УПОЗНАВАЊЕ И ОВЛАДАВАЊЕ САВРЕМЕНИМ МЕТОДАМА И ТЕХНИКАМА, ОСПОСОБЉАВАЊЕ СТУДЕНАТА ЗА ПРИМЕНУ ЗНАЊА ИЗ ОВЕ ОБЛАСТИ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме управљања, организације, одлучивања и ефикасности у транспорту уз примену савремених метода и техника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- МенаѢмент у транспорту. МенаѢмент према циљевима и резултатима. МенаѢмент као кључни ресурс у 21. веку.</li><li>- Транспортна производња и анализа индустријске структуре. Транспортна тражња. Трошкови транспорта. Екстерни ефекти транспорта. Несавршена конкуренција на транспортним тржиштима. Транспортна инфраструктура и инвестиције. Организација понуде. Карактеристике транспортног тржишта и државна интервенција.</li><li>- Одлучивање. Стратешко и оперативно одлучивање. Процес одлучивања. Оптимално одлучивање у транспортном сектору. Облици и ефекти конкуренције између оператора. Транспортна инфраструктура и проблем оптималне искоришћености.</li><li>- Доношење пословних одлука, концепти и методологије. Измеритељи и показатељи рада возног парка.</li><li>- Измеритељи и показатељи временског искоришћења возног парка. Искоришћење пређеног пута и носивости возила. Производност возила и рад возног парка.</li><li>- Мерење ефикасности у транспорту анализом обавијања података (DEA метода). Основни DEA модели. DEA модели са ограничавањем тежина. Модификације DEA модела са обзиром на статус варијабли. DEA модели за рангирање.</li><li>- Транспортна инфраструктура и регионални развој. Специјални случајеви – урбани транспорт, транспорт у земљама у транзицији, нова економика одрживог транспорта.</li></ul> |                                     |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области управљања, организације, одлучивања и ефикасности у транспорту.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hwang C.L., Yoon K.P.: <b>MultipleAttribute Decision Making</b>, Springer-Verlang, 1981.</li><li>2. Teodorovic D., Janic M.: <b>Transportation Engineering: Theory, Practice and Modeling</b>, Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2017.</li><li>3. Vuchic R. V.: <b>Urban Transit Systems and Technology</b>, John Wiley &amp; Sons, 2007.</li><li>4. Jean-Paul R., Comtois C., Slack B.: <b>The Geography of Transport Systems</b>, Third edition,Routledge, 2013.</li><li>5. Aist W., Hee K.: <b>Workflow Management: models, methods, and systems</b>, MIT Press, 2002.</li><li>6. Forman, H, E. Selly, M.A.: <b>Decision by Objectives</b>, World Scientific Publishing Company, London, 2001.</li><li>7. Часописи: Journal of Management, Review of Managerial Science, Journal of International Management, Management Science, Omega.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Назив предмета:                         | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ МОТОРА СУС И ХИБРИДНИХ СИСТЕМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Бобан Д. Николић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| Циљ предмета                            | Усвајање нових знања о: узрочно-последичним везама између параметара радног циклуса и радних карактеристика мотора СУС, изабраним помоћним системима мотора СУС и хибридним системима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Исход предмета                          | Оспособљавање студената за самосталан стручни и научно-истраживачки рад у области мотора СУС и хибридних система. Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују и решавају проблеме процеса развода радне материје, хлађења мотора, система напајања горивом мотора СУС и емисије издувних гасова, као и да препознају хибридне погоне возила, идентификују његове компоненте, објасне начин функционисања, анализирају алгоритме управљања радом и радне режиме хибридних система и анализирају енергетске и еколошке учинке у конкретним примерима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Уводна разматрања. Вишекритеријумска анализа идеалних и реалних термодинамичких циклуса савремених мотора СУС. Спреге улазних параметара радних флуида и спољних брзинских карактеристика мотора.</li><li>- Системи развода радне материје. Специфичности мотора СУС са прехрањивањем. Прорачун и одређивања параметара система развода. Моделирање процеса и система.</li><li>- Системи хлађења мотора СУС. Прорачун и избор компоненти система. Компатибилност постојећих система за хлађење мотора са системима за погон мотора на алтернативна горива.</li><li>- Системи напајања горивом мотора СУС. Прорачун параметара. Карактеристике алтернативних горива - одређивање карактеристика од утицаја на рад система за напајање горива, формирање млаза горива, смеше и сагоревање и њихова оптимизација. Моделирање и оптимизација рада система.</li><li>- Емисија издувних гасова мотора СУС. Контрола емисије и системи за редукцију емисије. Могућности оптимизације и савремена решења појединачних и интегралних система за редукцију издувне емисије.</li><li>- Хибридни погони и техничке специфичности. Врсте, поделе, саставни системи, компоненте и пиктограм.</li><li>- Режији рада хибридних система, ток и регенерација енергије.</li><li>- Сагледавање различитих решења хибридних система и примера хибридних и електро-возила.</li><li>- Акумулаторске/батеријске јединице хибридних возила. Врсте, компоненте, хлађење, одржавање и безбедност.</li><li>- Еколошки и енергетски изазови.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и webportal-a, кроз израду семинарског рада који третира проблематику из области мотора СУС и хибридних система, а у складу је са постављеним задацима на изради докторске дисертације.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | 1. Дорић Ј.: Теорија Мотора СУС, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2015.<br>2. Hillier, V.A.W.: Hillier’s Fundamentals of Motor Vehicle Technology, 6th Edition, Book I, Oxford University Press, UK, 2014.<br>3. Cornel S.: Alternative Propulsion for Automobiles, Springer, 2017.<br>4. Благојевић И., Митић С.: Возила и животна средина, Машински факултет Београд, 2017.<br>5. Nikolić B.: Istraživanje karakteristika ubrizgavanja ulja repice i njegovog metil estra pod visokim pritiscima u motorima SUS, Doktorska disertacija, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet u Nišu, Niš, 2016.<br>6. Часописи: International Journal of Engineering Science, International Journal of Automotive Technology, Fuel, Energy and Fuels, Biotechnology for Biofuels, Thermal Science i dr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Машиноско инжењерство                      |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Докторске академске студије                |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | НАПРЕДНИ КУРС ИЗ АУТОМОБИЛСКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Драган А. Ружић                            |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Изборни предмет студијског програма        |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10                                         |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Нема                                       |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознавање студента са теоријским подлогама процеса и појава у технологији моторних возила.</li><li>- Оспособити студенте да самостално, објективно, систематски и критички разматрају и решавају на научним принципима проблеме из области аутомобилског инжењерства, у функцији израде научних радова и докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |   |                              |
| Студент стиче неопходна научна знања из одабраних научних дисциплина имплементираних у област моторних возила, примењива за научно-истраживачки рад на пољу аутомобилског инжењерства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Носеће конструкције и каросерије. Конструктивни захтеви: оптерећења, вибрације, безбедност, интеграција. Моделирање савременим рачунарским алатима.</li><li>- Погонски систем. Савремене и будуће технологије погона моторних возила. Еколошки аспекти експлоатације возила. Моделирање и симулирање процеса у погонском систему применом савремених рачунарских алата.</li><li>- Динамика возила. Интеракција подлоге и точка. Вертикална, бочна и попречна динамика. Моделирање динамичких система у моторном возилу.</li><li>- Топлотни процеси у возилу. Топлотни процеси у погонском систему. Топлотна интеракција човека и кабине возила. Симулирање топлотних процеса применом савремених рачунарских алата.</li><li>- Спољашња аеродинамика. Теорија аеродинамичких процеса у моторном возилима. Симулирање аеродинамичких процеса применом савремених рачунарских алата.</li><li>- Безбедност аутомобила и испитивање друмских возила</li></ul> |                                            |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, кроз израду семинарског рада који третира проблематику из одабране области аутомобилског инжењерства, а у складу са постављеним проблемом докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Malen D.: <b>Fundamentals of Automobile Body Structure Design</b>, SAE International, 2011.</li><li>2. Јанковић А., Симић Д.: <b>Безбедност аутомобила</b>, DSP - Mecatronic, Крагујевац, 1996.</li><li>3. Bhise V.: <b>Ergonomics in the automotive design process</b>, Taylor &amp; Francis Group, 2012.</li><li>4. Meywerk, M.: <b>Vehicle Dynamics</b>, Chichester, West Sussex, Wiley, 2015.</li><li>5. Rill G.: <b>Road Vehicle Dynamics</b>, Boca Raton, CRC Press, 2012.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предавања                                  | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад базиран на избору и анализи савремених литературних извора, примени експерименталних истраживања и/или нумеричких поступака моделирања и анализе проблема.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |   |                              |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | БИОМЕХАНИКА ФЛУИДА                  |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | др Милош М. Коцић                   |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нема                                |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| Примена знања из механике флуида у моделирању биолошких система. Развој мултидисциплинарних истраживања са медицинским наукама, где принципи механике флуида имају велики значај у изучавању настанка и развоја неких болести.                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| Студенти стичу потребна савремена знања која се односе на феномене који су присутни при стационарном и нестационарном, ламинарном и турбулентном струјању флуида и струјању флуида у граничном слоју. Студенти се оспособљавају за теоријску анализу оваквих задатака, као и за практичну примену на проблемима.                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                              |
| Стационарна струјања нестишљивог вискозног флуида                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Решења Поазејовог, Куетовог и Поазеј-Куетовог струјања.</li><li>- Струјање у цевима нецилиндричног попречног пресека.</li><li>- Дводимензиона струјања, хидродинамичка стабилност струјања.</li></ul>                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                              |
| Нестационарна струјања нестишљивог вискозног флуида                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Покретање плоче из мировања у флуиду. Покретање тела у флуиду и одржавање константне брзине.</li><li>- Струјање флуида услед осциловања плоче. Развој струјања у цеви.</li><li>- Таласно кретање. Равански таласи. Прогресивни таласи. Таласи коначне амплитуде. Енергија таласа. Таласни отпор.</li></ul>                                                                                                 |                                     |   |                              |
| Струјања у околини тела и каналима променљивог попречног пресека                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Струјање флуида услед кретања кружног цилиндра</li><li>- Струјање флуида услед кретања сфере</li><li>- Струјање у конвергентним и дивергентним каналима</li><li>- Дводимензиона струјања у луковима кружног и правоугаоног попречног пресека</li></ul>                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |
| Теорија граничног слоја                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Прандтлове једначине. Тачна решења Прандтлових једначина за неке класе проблема. Апроксимативне параметарске методе</li><li>- Нестационарни гранични слој. Дводимензијски просторни гранични слој.</li><li>- Тродимензијски гранични слој. Неки проблеми теорије тродимензијског граничног слоја</li><li>- МХД гранични слој. Температурски и дифузиони гранични слој. Турбулентни гранични слој</li></ul> |                                     |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области ламинарног и турбулентног струјања флуида и струјања флуида у граничном слоју.</li></ul>                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>1. C. Ross Ethier, C.A. Simmons, <b>Introductory Biomechanics</b>, Cambridge University Press (2007).</li><li>2. C. Kleinstreuer , <b>Biofluid Dynamics</b>, Taylor and Francis Press (2006).</li><li>3. Y.C. Fung, <b>Biomechanics: circulation</b>, Springer (1996).</li></ul>                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| Теоријска настава уз коришћење мултимедијалних садржаја, израда математичких модела, експерименталне вежбе, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                             |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                             |
| Назив предмета:                         | ТЕОРИЈА СТРУЈАЊА У ПОРОЗНИМ СРЕДИНАМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                             |
| Наставник/наставници:                   | Јелена Д. Петровић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                             |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                             |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                             |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Циљ предмета                            | Упознати и оспособити студенте докторских студија да самостално дефинишу и моделирају проблеме струјања у порозним срединама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                             |
| Исход предмета                          | Усвојена потребна знања за изучавање математичких и нумеричких метода које се користе у моделирању струјања флуида у порозним срединама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |
| Садржај предмета:                       | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Основни појмови. Порозна средина.</li><li>- Darcy-јев закон. Пропустљивост порозне средине.</li><li>- Опште једначине хидродинамике за струјање флуида кроз порозну средину.</li><li>- Једначине кретања, почетни и гранични услови. Општи облик Darcy-јевог закона.</li><li>- Опште карактеристике и моделирање порозне средине.</li><li>- Струјање флуида у порозној средини. Пренос топлоте у порозној средини.</li><li>- Дводимензионални проблеми струјања.</li><li>- Тродимензионални проблеми струјања.</li><li>- Гравитациони системи струјања.</li><li>- Системи неуниформне пропустљивости.</li><li>- Струјање два флуида.</li><li>- Струјање нестишљивих течности кроз порозну средину.</li><li>- Струјање гасова кроз порозну средину.</li><li>- Струјање флуида кроз порозну средину под утицајем магнетног поља.</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студената за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације.</li></ul> |   |                             |
| Препоручена литература                  | 1. D. B. Ingham, I. Pop <b>Transport phenomena in porous media</b> , Elsevier (2005).<br>2. Kambiz Vafai , <b>Handbook of porous media</b> , Taylor and Francis Press (2005).<br>3. Donald A. Nield, Adrian Bejan, <b>Convection in porous media</b> , Springer (2006).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                             |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | Студијски истраживачки рад3 |
| Методе извођења наставе                 | Теоријска настава уз коришћење мултимедијалних садржаја, израда математичких модела, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                             |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                             |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |
| Назив предмета:                         | НУМЕРИЧКЕ СИМУЛАЦИЈЕ СТРУЈАЊА У ТУРБОМАШИНАМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Живан Т. Спасић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Циљ предмета                            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Пренети студентима предметне садржаје о методологији нумеричких симулација струјања флуида у турбомашинама</li><li>- Оспособити студенте да самостално раде са одговарајућим софтверима.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                            |
| Исход предмета                          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Усвојена знања из методологије нумеричких симулација струјања флуида у турбомашинама.</li><li>- Стечене вештине у раду са одговарајућим софтверима и коришћења методологије нумеричких симулација.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Садржај предмета                        | <p>Теоријска настава</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Теоријске основе нумеричких симулација</li><li>- Основне једначине које описују струјање у турбомашинама</li><li>- Метод коначних запремина</li><li>- Софтвери за нумеричке симулације струјања флуида у турбомашинама:</li><li>- Формулација физичког модела.</li><li>- Генерисање домена струјања осних и центрифугланих турбомашина</li><li>- CAD софтвери и ICEM CFD софтвери за генерисање модела струјног простора</li><li>- Модели ротационих и стационарних елемената турбомашина.</li><li>- Нумеричке симулације струјања у турбомашинама:</li><li>- Генерисање нумеричке мреже, типови мреже контролних запремина, критеријум густине мреже и независност нумеричког решења од мреже</li><li>- Дефинисање физичких величина, задавање граничних услова, дефинисање нумеричких параметара, дефинисање формата излазних датотека, дефинисање ротационог и стационарног дела струјног домена.</li><li>- Функционалне целине процесора (избор модела струјања, врсте солвера, мониторинг конвергенције решења, критеријуми конвергенције решења).</li><li>- Стационарне и нестационарне симулације струјања у турбомашинама, почетни услови, гранични услови, избор временског корака, динамика процеса, избор одговарајућих модела</li><li>- Графичко постпроцесирање резултата (статички и турбо мод)</li><li>- Приказивање резултата сликом или дијаграмима. Креирање анимације на основу резултата симулација</li><li>- Сложенији проблеми нумеричких симулација струјања у турбомашинама:</li><li>- Промена домена струјања, покретни елементи, промена мреже током симулације</li><li>- Симулације нестационарних процеса струјања, ротационо откидање вртлога и кавитација..</li><li>- Модели двофазног струјања код симулација кавитације у турбомашинама</li><li>- Тачност нумеричких симулација:</li><li>- Оптималан избор модела. Избор солвера, дискретизационих шема и алгоритама.</li><li>- Дефинисање допунских величина. Утврђивање утицаја мреже на решења.</li><li>- Пробелми конвергенције нумеричког решења. Могућности решења проблема</li><li>- Предности и недостаци методе нумеричких симулација. Трошкови истраживања.</li></ul> <p>Студијски истраживачки рад</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за рад на одговарајућем сифтверу у оквиру докторске дисертације кроз израду два семинарска рада са темама које су у директној корелацији са постављеним проблемом у докторској дисертацији.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Joel H. Ferziger, Milovan Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002.</li><li>2. John D. Anderson, Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications, McGraw Hill, 1995.</li><li>3. B.P.M. Van Esch, Simulation of three-dimensional unsteady flow in hydraulic pumps, Febodruk BV, 1997.</li><li>4. H K Versteeg and W Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Edinburgh Gate, 2007.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Завршни испит се полаже усмено (40 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (60 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Назив предмета:                         | МОДЕЛСКА И ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИСПИТИВАЊА ХИДРАУЛИЧКИХ МАШИНА И ВЕНТИЛАТОРА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Саша М. Милановић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
| Циљ предмета                            | Пренети студентима предметне садржаје о моделским и експериментална испитивањима хидрауличних машина и вентилатора. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу одговарајућа моделска и експериментална испитивања, која су у функцији израде докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Исход предмета                          | Студенти стичу знања из теорије израде модела и прототипа и вештине у методологији мерења и испитивања карактеристика хидрауличних машина и вентилатора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| Садржај предмета:                       | <p>Теоријска настава</p> <p>Задачи моделских и експерименталних испитивања.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Снимање радних карактеристика на моделу и њихово прерачунавање на главно (повећано) извођење. Промена облика лопатица и других граничних струјних површина у циљу побољшања радних карактеристика пројектоване турбомашине.</li><li>- Експериментална истраживања струјања у проточним елементима турбомашине и решеткама профила, као извор информација за побољшање постојећих поступака прорачуна.</li></ul> <p>Закони сличности струјања.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Значице сличности струјања.</li><li>- Бездимензијске радне карактеристике хидрауличних турбомашине и вентилатора.</li><li>- Утицај Рејнолдсовог броја (Re-броја) на радне карактеристике хидрауличке турбомашине.</li><li>- Прерачунавање радних карактеристика са модела на главно (повећано) извођење машина.</li></ul> <p>Моделска и експериментална испитивања пумпи.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Лабораторијски штандови за снимање радних и кавитационих карактеристика пумпи.</li><li>- Елементи штанда и мерна опрема.</li><li>- Експериментално испитивање радних и кавитационих карактеристика пумпи.</li></ul> <p>Моделска и експериментална испитивања водних турбина.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Лабораторијски штандови за снимање радних и кавитационих карактеристика водних турбина.</li><li>- Елементи штанда и мерна опрема.</li><li>- Поступак снимања универзалне карактеристике турбине и коефицијента кавитације у свим режимима рада.</li></ul> <p>Моделска и експериментална испитивања вентилатора.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Лабораторијски штандови за експериментална испитивања вентилатора.</li><li>- Поступци испитивања.</li></ul> <p>Моделска и експериментална испитивања струјања кроз решетке профила.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Лабораторијски штандови за експериментална испитивања решетки профила.</li></ul> <p>Студијски истраживачки рад</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | <p>1. Lewis R. I., <b>Turbomachinery performance analysis</b>, Elsevier Science &amp; Technology Books, 1996.</p> <p>2. Богдановић Б., Миленковић Д., Богдановић-Јовановић Ј., <b>Вентилатори-радне карактеристике и експлоатациона својства</b>, Машински факултет Ниш, 2006.</p> <p>3. Michael Volk, <b>Pump Characteristics and Applications</b>, Taylor &amp; Francis, California, U.S.A., 2005.</p> <p>4. Shao Lee Soo, <b>Instrumentation for fluid particle flow</b>, Noyes Publications, 1999.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Машинско инжењерство                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Докторске академске студије                   |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | САВРЕМЕНИ КОНЦЕПТИ, МЕТОДЕ И АЛАТИ МЕНАѢМЕНТА |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Пеђа М. Милосављевић                          |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Изборни предмет студијског програма           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                            |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нема                                          |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |   |                            |
| Упознавање са савременим концептима, методама и алатима менаѢмента које менаѢери користе у условима глобалне конкуренције. Упознавање са примерима из производних и услужних организација, што омогућава боље разумевање значаја менаѢмента и упознавање са напредним техникама и технологијама за доношење одлука и решавање проблема.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |   |                            |
| Овладавање актуелним знањима из области менаѢмента и способност студената да допринесу побољшању постојећих процеса и развоју нових процеса, као и спремност примене стечених знања у инжењерској делатности и теоријском раду. Студенти оспособљени за управљање процесима и за доношење одлука, уз коришћење савремених метода и алата менаѢмента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Стање у области менаѢмента и правци развоја у будућности;</li><li>- Модели изврности;</li><li>- МенаѢмент процесима;</li><li>- Мерење перформанси процеса;</li><li>- Интегрисани системи менаѢмента;</li><li>- Алати квалитета;</li><li>- Алати менаѢмента;</li><li>- Lean концепт;</li><li>- Лидерство;</li><li>- Каизен филозофија;</li><li>- Six Sigma метода;</li><li>- Напредни алати и методе за анализу процеса;</li><li>- МенаѢмент системима одржавања.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области Индустијског менаѢмента.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Милосављевић П., Инжењерски менаѢмент, уџбеник, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2015.</li><li>2. Стоиљковић В., Lean у здравству: концепт менаѢмента за трансформацију здравствених система у условима кризе, Despot Book, Ниш, 2013.</li><li>3. Имај М., Каизен, кључ јапанског пословног успеха, Моно и Мањана, Београд, 2008.</li><li>4. Стоиљковић В., Милосављевић П., и др., Индустијски менаѢмент, практикум, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2010.</li><li>5. Милосављевић П., Одржавање техничких система по концепту TPM и Six Sigma, монографија, Задужбина Андрејевић, Београд, 2007.</li><li>6. Стоиљковић В. и др., Интегрисани системи менаѢмента, CIM College и Машински факултет Ниш, 2006.</li><li>7. Womack P. J., Jones T. D., Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation, Free Press, New York, 2003.</li></ol> |                                               |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предавања                                     | 3 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |   |                            |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |   |                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                           |   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|---|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                           |   |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                           |   |
| Назив предмета:                         | <a href="#">ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ЦЕНТРАЛНОГ ГРЕЈАЊА, ТОПЛИФИКАЦИЈЕ И ГАСНЕ ТЕХНИКЕ</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                           |   |
| Наставник/наставници:                   | Велимир П. Стефановић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                           |   |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                           |   |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                           |   |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                           |   |
| Циљ предмета                            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознавање студента са системима централног и даљинског грејања и проучавање основних принципа за пројектовање елемената и инсталација система централног, даљинског грејања као и прорачун гасоводних елемената и система.</li><li>- У оквиру овог предмета предају се основе везане за изградњу објеката. То се првенствено односи на техничку регулативе процесне и гасне технике, израду пројеката, избор стандардне опреме и захтеви за безбедност.</li><li>- Студенти савлађују методе прорачуна и избора стандардне опреме, начине постављања и извођења, испитивања и контроле.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                           |   |
| Исход предмета                          | Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних инсталација система централног, даљинског грејања, гасоводних система и елемената инсталација у инжењерској пракси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                           |   |
| Садржај предмета                        | <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод, класификација и области примене система централног и даљинског грејања;</li><li>- Прорачун потребне количине топлоте за грејање;</li><li>- Хидраулички и топлотни прорачун топлотних мрежа у системима централног и даљинског грејања;</li><li>- Хидраулички режим топлотних мрежа централног и даљинског грејања;</li><li>- Пројектовање и конструктивна решења топлотних мрежа централног и даљинског грејања;</li><li>- Хидраулични прорачун гасовода при изотермном струјању;</li><li>- Специфичности пројектовања и извођења инсталација са ТНГ;</li><li>- Обновљиви извори и могућности примене у системима централног и даљинског грејања;</li><li>- Пројектовање гасних инсталација и ГМРС – главних мерно регулационих станица и избор стандардне опреме,</li><li>- Избор оптималних параметара цевовода као што су траса, пречник, квалитет материјала и класа притиска.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације.</li></ul> |   |                           |   |
| Препоручена литература                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Стефановић В., Грејање, топлификација и снабдевање гасом, Машински факултет Ниш, 2011.</li><li>2. Тодоровић Б., Пројектовање постројења за централно грејање, Београд, 1996.</li><li>3. Кулић Е., Принципи пројектовања система гријања, Сарајево, 1989.</li><li>4. Reknagel, Šprenger, Грејање и климатизација, Врњачка Бања, 2002.</li><li>5. Фангер О., Thermal confort, Copenhagen, 1970.</li><li>6. Соколов Ј., Топлификација и топлотне мреже, Београд, 1985.</li><li>7. Толмач Д., Булик Д., Радуловић Р.: Елементи пројектовања (ГМРС) – главних мерно регулационих станица за природни гас, “СМ” Инжењеринг, Зрењанин, 2005.</li><li>8. Поповић С., ПриручницапројектовањаиизрадуМРСнаприроднигас, Београд, 1999.</li><li>9. Јовановић П., Гасоводи и гасне инсталације, Београд, 2003.</li><li>10. Муштовић Ф., Течни нафтни плин, Београд, 1974.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                           |   |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 | Студијски истраживачкирад | 3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања, консултације и самосталан истраживачки рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                           |   |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                           |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Машинско инжењерство                |   |                           |
| Врста и нивостудија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Докторске академске студије         |   |                           |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ  |   |                           |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Марко Г. Игњатовић                  |   |                           |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изборни предмет студијског програма |   |                           |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                                  |   |                           |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Нема                                |   |                           |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                           |
| Проширивање знања студената у области сложених система климатизације објеката са специфичним захтевима, моделирања и симулације енергетских перформанси климатизованих објеката и оптимизације рада система климатизације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                           |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                           |
| Студенти стичу знања о сложеним системима климатизације, системима надзора и управљања и ефикасном снабдевању објеката енергијом, као и компетенције за самостални научно истраживачки рад укључујући и израду докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                           |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                           |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Квалитет унутрашњег ваздуха</li><li>- Топлотни комфор</li><li>- Дистрибуција ваздуха у климатизованим просторијама</li><li>- Системи климатизације са променљивом количином ваздуха</li><li>- Филтрација ваздуха и чисте собе</li><li>- Системи климатизације у болницама</li><li>- Системи климатизације у фармацеутској индустрији</li><li>- Системи климатизације у хотелима</li><li>- Аутоматска регулација и управљање у системима климатизације</li><li>- Интеграција система у објекту и BMS</li><li>- Потрошња енергије у системима климатизације</li></ul>                    |                                     |   |                           |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Моделирања енергетских потреба објекта, ефикасног снабдевања енергијом и оптимизација система климатизације.</li><li>- Обука на изведеном репрезентативном објекту укључујући и анализу рада система климатизације..</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                           |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                           |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 2019 ASHRAE Handbook - HVAC Applications, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2011, USA</li><li>2. 2016 ASHRAE Handbook - Systems and equipment, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2012, USA</li><li>3. 2017 ASHRAE Handbook - Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2013, USA</li><li>4. Building Performance Simulation for Design and Operation, edited by Jan Hensen and Roberto Lamberts, Spon Pres, 2011, Canada</li></ol> |                                     |   |                           |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачкирад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                           |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                           |
| Предавања, консултације и самосталан истраживачки рад. Обука на изведеном репрезентативном објекту.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                           |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                           |
| Семинарски рад (50 поена), приказ и анализа система објекта обуке(50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                      |   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Машинско инжењерство                                                 |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Докторске академске студије                                          |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИХ ПОСТРОЈЕЊА                     |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Драгољуб С. Живковић; Дејан М. Митровић; Мирјана С. Лаковић Пауновић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Изборни предмет студијског програма                                  |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                                                                   |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Нема                                                                 |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознавање студената са различитим феноменима који настају при променљивим и нестационарним режимима рада термоенергетских постројења и методама које треба да обезбеде њихов сигуран и поуздан рад.</li><li>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима разматрају и решавају различите феномене, дефинишу одговарајуће физичке и математичке моделе и врше оптимизацију процеса, опреме и режима рада термоенергетских постројења.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |   |                              |
| Стицање неопходних знања која ће студенти користити у научно-истраживачком раду у области термоенегетских постројења.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                      |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Променљиви режими рада и енергетска ефикасност термоенергетских (ТЕ) постројења.</li><li>- Нестационарни режими рада ТЕ постројења.</li><li>- Проблеми интеракције између радне материје и структуре ТЕ постројења.</li><li>- Сигурност рада ТЕ постројења.</li><li>- Поузданост делова ТЕ постројења.</li><li>- Комбинована производња топлотне и електричне енергије.</li><li>- Проблеми аутоматског регулисања ТЕ постројења.</li><li>- Математичко моделирање и нумеричка симулација рада ТЕ постројења.</li><li>- Утицај ТЕ постројења на околину – Проблеми загађења земље, воде и ваздуха.</li><li>- Методе пројектовања савремених термоенергетских постројења.</li><li>- Експериментална, погонска и пријемна испитивања ТЕ постројења.</li><li>- Техно-економска оптимизација процеса, опреме и режима рада ТЕ постројења.</li></ul>                                        |                                                                      |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студената за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног проблема у постављеном задатку докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kotljars I.V., <b>Perehodnye Processy V Gazoturbinyh Ustanovkakh</b>, Mašinostrenie, Leningrad, 1973., s.253.</li><li>2. Ivanov V.A., <b>Stacionarnie i Perehodnie Režimi Moščnih Paroturbinnih Ustanovok</b>, Energija, Leningrad, 1971., s.280.</li><li>3. Šarovarov G.A., <b>Fizika Nestacionarnih Processov AES</b>, Nauka i tehnika, Minsk, 1985., s. 208.</li><li>4. <b>EDUCOGEN-European Educational Tool for Cogeneration</b>, European Commission, National TechnicalUniversity of Athens, Greece, University of Dundee, UK, 2001.</li><li>5. Nuorkivi A., <b>Institutional Handbook for Combined Heat and Power Production with District Heating</b>, Helsinki University of Technology, Finland, 2002.</li><li>6. Joseph A. Orlando, <b>Cogeneration Desin Guide</b>, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 1996.</li></ol> |                                                                      |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предавања                                                            | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |   |                              |
| Семинарски рад (75 поена) и усмени испит (25 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                      |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                            |
| Назив предмета:                         | <u>ТЕРМОТЕХНИЧКИ ПРОЦЕСИ И УРЕЂАЈИ У ИНДУСТРИЈИ И ЗГРАДАРСТВУ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Бранислав В. Стојановић; Дејан М. Митровић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Циљ предмета                            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Пренети студентима предметне садржаје о обновљивим изворима енергије и оспособити их да самостално примењују научне методе у третирању проблематике обновљивих извора енергије.</li><li>- Стицање знања из специфичних области пројектовања, моделирања и експлоатације парних котлова.</li><li>- Оспособљавања студената за: системско изучавање енергетских система у зградама и индустрији и за изучавање могућности за побољшање енергетске ефикасности наведених енергетских система и успостављање система за управљање токовима енергије.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Исход предмета                          | Стицање неопходних знања која ће студенти користити у научно-истраживачком раду у области термодинамичких процеса и уређаја у индустрији и зградарству.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Садржај предмета                        | <p>Теоријска настава</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Обновљиви извори енергије</b><br/>Енергија биомасе. Соларна енергија. Геотермална енергија.</li><li>- <b>Процеси производње електричне и топлоте енергије из обновљивих извора енергије:</b><br/>Аутономни и хибридни системи.</li><li>- <b>Парни и вреловодни котлови</b><br/>Тенденција развоја савремене енергетике. Оптимизација конструкције парног и вреловодног котла. Технолошка решења парног и вреловодног котла. Основни појмови и дефиниције термохидрауличких параметара двофазне средине. Режији размене топлоте при загревању, испаравању и прегревању радног флуида или носиоца топлоте. Моделирање и симулација нестационарног рада парног котла. Ложишта са сагоревањем горива у флуидизованом слоју. Регулација температуре прегрејане паре. Реконструкција и ревитализација котлова.</li><li>- <b>Енергетска ефикасност у индустрији и зградарству</b><br/>Котао као извор топлоте у енергетском систему. Припадајући енергетски системи за загревање, хлађење и вентилацију. Зграда као целина, омотач зграде и термичке карактеристике омотача. Енергетски биланс; Идентификација параметара и моделирање нестационарног процеса система. Повећање енергетске ефикасности уређаја за производњу топлотне енергије и система за дистрибуцију и снижење трошкова за енергију. Интелигентни системи. „Cost Benefit“ анализа (Финансијска анализа, Економска анализа, Анализа ризика).</li></ul> <p>Студијски истраживачки рад</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студената за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног проблема у постављеном задатку докторске дисертације.</li></ul> |   |                            |
| Препоручена литература                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. John Twidell, Tony Weir, (2005), <b>Renewable Energy Resources</b>, 2nd Edition, Publisher: Taylor and Francis, ISBN-10: 0419253300, (ISBN-13: 978-0419253303).</li><li>2. Bent Sorensen, (2004), <b>Renewable Energy</b>, 3rd Edition, Publisher: Academic Press, ISBN-10: 0126561532, (ISBN-13: 978-0126561531).</li><li>3. Đurić, <b>Parni kotlovi</b>, Građevinska knjiga Beograd, 1969.</li><li>4. Gulić, Brkić, Perunović, <b>Parni kotlovi</b>, Mašinski fakultet, Beograd 1988.</li><li>5. Brkić, Živanović, <b>Termički proračun parnih kotlova</b>, Mašinski fakultet, Beograd 1981.</li><li>6. Morvay, Z, Gvozdenac, D., <b>Applied Energy and Environmental Management</b>, John Wiley and Sons, 2008.;</li><li>7. Драган Марковић, <b>Процесна и енергетска ефикасност</b>, Београд, 2010.;</li><li>8. John Gibbons, <b>Building Energy Efficiency</b>, U.S. Cogres, Office of Technologu Assesment, Washington, 1992.;</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                            |
| Методе извођења наставе                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад (75 поена) и усмени испит (25 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |   |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Машинско инжењерство                                           |   |                              |
| Врста и нивостудија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Докторске академске студије                                    |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕОРИЈЕ СУШЕЊА                            |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Младен М. Стојиљковић; Јелена Н. Јаневски                      |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Изборни предмет студијског програма                            |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10                                                             |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Нема                                                           |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознавање студента са теоријом преноса топлоте и масе у процесу сушења, техником сушења, топлотним прорачуном сушара, појединим типовима сушара, математичким моделирањем као основи за пројектовање, прорачуна и конструисања сушара.</li><li>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима разматрају и решавају феномене размене топлоте и масе у процесу сушења и дефинишу одговарајуће моделе за математичко моделирање тих процеса, а који су у функцији израде докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |   |                              |
| Стецање неопходних знања из преноса топлоте и масе у процесу сушења, која ће користити како у научно-истраживачком раду, тако и за моделирање, пројектовање, прорачун и конструисања сушара.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Сушење влажног материјала<br/>Влажан материјал, влага и агенс сушења. Облици везивања воде у материјалу. Методе одређивања влажности материјала. Подела влажних материјала. Појаве при сушењу влажног материјала.</li><li>- Кинетика термичког сушења<br/>Густина протока и градијент потенцијала. Термичко сушење и термодинамика неповратних процеса. Брзина термичког сушења. Основне једначине кинетике термичког сушења.</li><li>- Простирање топлоте и преношење воде при сушењу материјала<br/>Простирање топлоте и преношење воде при доминацији спољашњих отпора. Простирање топлоте и преношење воде при доминацији унутрашњих отпора.</li><li>- Термодинамика конвективног сушења<br/>Биланс масе за процес сушења. Биланс енергије током конвективног сушења. Рецикулација гасовитог агенса за сушење. Теоријска и стварна конвективна сушара. Термодинамичка анализа конвективног сушења.</li><li>- Сушење незасићеним влажним ваздухом<br/>Карактеристичне величине стања влажног ваздуха. Термодинамички дијаграм стања влажног ваздуха. Карактеристичне промене стања влажног ваздуха при раду конвективне сушаре.</li><li>- Метод термичког сушења влажног материјала<br/>Поља температуре и садржај воде у влажном материјалу.</li><li>- Припрема за термичко сушење влажног материјала и за избор сушнице</li><li>- Термичко сушење и агрегатно стање влажног материјала<br/>Термичко сушење: чврстог комадног влажног материјала, течних и паставних влажних материјала. Дисперзне карактеристике влажних материјала.</li><li>- Технолошке основе пројектовања конвективних сушара<br/>Ротационе сушаре влажног материјала. Сушаре са покретном траком. Сушаре са флуидизовањем влажног материјала. Пнеуматске сушаре. Сушаре са распршавањем влажног материјала.</li></ul> |                                                                |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, кроз израду семинарског рада који третира проблематику из сушења, а у складу је са постављеним проблемом докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ликов А. В., Теорија сушки, Енергија, Москва, 1968.</li><li>2. Топић Р., Сушење и сушаре, СМЕИТС, Београд, 2014.</li><li>3. Топић Р., Osnovi projektovanja, proračuna i konstruisanja sušara, Naučna knjiga, Beograd, 1989.</li><li>4. Valent V., Sušenje u procesnoj industriji, Tehnološko metalurški fakultet Beograd, 2001.</li><li>5. Ликов М. В., Сушка в химической промышленности, Химија, Москва, 1970.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Предавања                                                      | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови. |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |   |                              |
| Завршни испит се полаже усмено (50 поена), након одбрањеног самостално урађеног семинарског рада (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Врста и нивостудија:                    | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                              |
| Назив предмета:                         | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ РАСХЛАДНИХ УРЕЂАЈА И ТОПЛОТНИХ ПУМПИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                              |
| Наставник/наставници:                   | Горан Д. Вучковић, Мирко М. Стојиљковић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                              |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                              |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                              |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                              |
| Циљ предмета                            | Проширивање знања студената у области примене расхладних уређаја и у топлотних пумпи у енергетским системима.Оспособљавање студената за математичко моделирање, симулацију и оптимизацију енергетских система са расхладним уређајима и топлотним пумпама, као и за коришћење одговарајућих софтверских решења.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                              |
| Исход предмета                          | Студенти стичу знања о расхладним уређајима и топлотним пумпама неопходна за њихову примену и оцену потенцијала повећања ефикасности енергетских система и смањења штетног утицаја на околину, као и компетенције за самостални научно-истраживачки рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                              |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Компресорске расхладне машине и топлотне пумпе. Радне карактеристике. Аутоматизација рада</li><li>- Апсорпционо хлађење. Апсорпционе расхладне машине. Радне карактеристике. Спрега са системима когенерације. Спрега са соларним системима</li><li>- Акумулатори енергије</li><li>- Ексергетска анализа расхладних уређаја и топлотних пумпи</li><li>- Математичко моделирање и оптимизација енергетских система са расхладним уређајима и топлотним пумпама</li><li>- Топлотне пумпе у системима даљинског грејања</li><li>- Расхладни уређаји и топлотне пумпе у зградама</li><li>- Индустриско хлађење</li><li>- Хлађење и смрзавање хране. Хладни ланац</li><li>- Дубоко хлађење</li></ul> Студијски истраживачки рад <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање научне и стручне литературе</li><li>- Софтверска решења синтезу и симулацију расхладних уређаја и топлотних пумпи</li><li>- Моделирање енергетских система са расхладним уређајима и топлотним пумпама</li><li>- Одређивање енергетских, еколошких и економских индикатора</li></ul> |   |                              |
| Препоручена литература                  | 1. Hundy G.F., Trott A.R., Welch T.C., <b>Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps</b> , Elsevier / Butterworth-Heinemann, 2016.<br>2. Вујић С., <b>Расхладни уређаји</b> , Универзитет у Београду, Машински Факултет, Београд, 1991.<br>3. Маркоски М., <b>Расхладни уређаји</b> , Универзитет у Београду, Машински Факултет, Београд, 2006.<br>4. Гвозденац Д., Вањур И., <b>Расхладна техника</b> , ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2010.<br>5. 2019 ASHRAE Handbook— <b>HVAC Applications</b> , ASHRAE, Atlanta, Georgia, USA, 2019.<br>6. 2018 ASHRAE Handbook— <b>Refrigeration</b> , ASHRAE, Atlanta, Georgia, USA, 2018.<br>7. 2017 ASHRAE Handbook— <b>Fundamentals</b> , ASHRAE, Atlanta, Georgia, USA, 2017.<br>8. 2016 ASHRAE Handbook— <b>HVAC Systems and Equipment</b> , ASHRAE, Atlanta, Georgia, USA, 2016.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                              |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                 | Предавања, менторски рад, семинарски радови, истраживачки рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад (30 поена), истраживачки рад (40 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |   |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Машинско инжењерство                                                 |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Докторске академске студије                                          |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ТЕОРИЈЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Гордана М. Стефановић                                                |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Изборни предмет студијског програма                                  |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                                                   |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Нема                                                                 |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Оспособљавање студената за самостални научни и научно-стручни рад у области одрживог развоја и заштите животне средине.</li><li>- Студенти ће овладати постојећим теоријским и најновијим истраживачким донетима у области одрживог развоја како би били у могућности да објективно, систематско и критичко проучавају појаве и проблеме у економској, социјалној и сфери заштите животне средине, као и њихових узајамних веза и интеракција.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                      |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |   |                              |
| Стицање компетенција за темељно познавање и разумевање концепта одрживог развоја, као и решавање проблема уз употребу научних метода и поступака. Повезивање основних знања из различитих области везаних за економски и друштвени развој и заштиту животне средине, њихову примену у пракси, али и праћење савремених достигнућа у поменутој области, а посебно за самостална истраживања и остваривање научних и примењених резултата у области одрживог развоја и заштите животне средине, применом савремених истраживачких метода уз критично оцењивање резултата истраживања других.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                      |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Концепт одрживог развоја. Историјат одрживог развоја</li><li>- Ресурси, животна средина и економски развој.<br/>Повезаност економског раста и животне средине.</li><li>- Друштвено благостање и одрживи развој.<br/>Концепт производње, друштвеног богатства, раста и развоја.<br/>Чиниоци друштвеног благостања.</li><li>- Економски аспект одрживог развоја.<br/>Зелена економија. Начини остваривања зелене економије – „штетне субвенције“, „зелено опорезивање“.</li><li>- Стање животне средине и одрживост.<br/>Димензије одрживости.<br/>Принципи и стандарди одрживости.</li><li>- Заштита ваздуха, вода и тла. Принципи и технологије.</li><li>- Утицај енергетике и појединих грана процесне индустрије на животну средину.</li><li>- Одрживи развој енергетике.</li><li>- Урбана одрживост.</li><li>- Индикатори одрживог развоја, индекс одрживости.</li><li>- Више критеријална анализа као алат за оцену одрживости.<br/>Преглед метода које се користе при вишекритеријском одлучивању.</li></ul> |                                                                      |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студената за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног проблема у постављеном задатку докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mark Roseland (2005), <b>Toward Sustainable Communities</b>, Ney Society Publishers, Canada</li><li>2. Milutinović, S. (2012). <b>Politike održivog razvoja</b>. Niš: Fakultet zaštite na radu</li><li>3. Trputeć Z. (2007), <b>Dizajn humanog održivog razvoja</b>, Hrvatski leksikografski institut BiH, Mostar</li><li>4. Ekins, P. (2000). <b>Economic Growth and Environmental Sustainability</b>. London: Routledge</li><li>5. Harris, J. M. (2006). <b>Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach</b>. 2<sup>nd</sup> edition. Houghton Mifflin Company</li><li>6. S.E. Jørgensen, B. Halling-Sørensen, S.N. Nilsen, <b>Handbook of Environmental and Ecological Modeling</b>, 2003</li><li>7. N.P. Cheremisinoff, <b>Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimisation Technologies</b>,</li></ol>                                                                                                                                                                    |                                                                      |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања                                                            | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставеПредавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |   |                              |
| Семинарски рад (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                      |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |   |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Машиноско инжењерство                                  |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Докторске академске студије                            |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>ПРЕНОС ТОПЛОТЕ И МАСЕ У ФЛУИДИЗОВАНИМ СИСТЕМИМА</u> |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Бранислав В. Стојановић; Мића В. Вукић                 |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Изборни предмет студијског програма                    |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                                                     |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Нема                                                   |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Упознати студенте са хидродинамиком и разменом топлоте и масе у флуидизованим системима.</li><li>- Оспособити студенте да самостално и на научним принципима разматрају и решавају феномене размене топлоте и масе у флуидизованим системима и постављају одговарајуће моделе за математичко моделирање тих процеса, који су у функцији израде докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Усвојена знања из хидродинамике и размене топлоте и масе у флуидизованим системима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Опште карактеристике флуидизованог слоја:<ul style="list-style-type: none"><li>- Феномен флуидизације;</li><li>- Порозност слоја;</li><li>- Пад притиска у слоју;</li><li>- Минимална брзина флуидизације;</li><li>- Брзина одношења чврстих честица и границе постјања флуидизованог слоја;</li><li>- Карактеристике мехура;</li><li>- Ширење флуидизованог слоја;</li><li>- Мешање и циркулација чврстих честица у флуидизованом слоју;</li><li>- Модел флуидизације.</li></ul></li><li>• Размена топлоте између чврстих честица и агенса флуидизације.</li><li>• Карактеристике размене масе у флуидизованом слоју.</li><li>• Размена топлоте између флуидизованог слоја и површина.</li><li>• Практична примена флуидизованог слоја:<ul style="list-style-type: none"><li>- Сушење у флуидизованом слоју;</li><li>- Сагоревање у флуидизованом слоју.</li></ul></li><li>• Основне карактеристике апарата са флуидизованим слојем.</li><li>• Пројектовање апарата за процесе у системима гас – чврсте честице.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, кроз израду семинарског рада који третира проблематику размене топлоте и масе у флуидизованом слоју, а у складу са постављеним проблемом докторске дисертације.</li></ul> |                                                        |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Stojiljković Mladen, <b>Prenos toplote u fluidizovanom sloju</b>, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu., Niš, 2019.</li><li>2. Oka N. Simeon, <b>Sagorevanje u fluidizovanom sloju – procesi i primena</b>, Jugoslovensko društvo termičara, Beograd, 1994.</li><li>3. Davidson J.F., Harrison D., <b>Fluidization</b>, Academic Press, London and New York, 1971.</li><li>4. Kunii D., Levenspiel O., <b>Fluidization Engineering</b>, John Wiley &amp; Sons INC., NewYork, 1969.</li><li>5. Гелперин Н.И., Ајнштејн В. Г., Кваша В.Б., <b>Основи техники псевдооживљенија</b>, Химија, Москва, 1967.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предавања                                              | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |   |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                      | Машинско инжењерство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Врста и ниво студија:                   | Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                            |
| Назив предмета:                         | СТОХАСТИЧКИ ПРОЦЕСИ У МЕХАНИЧКИМ СИСТЕМИМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |
| Наставник/наставници:                   | Горан Б. Јаневски                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                            |
| Статус предмета:                        | Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |
| Број ЕСПБ:                              | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |
| Услов:                                  | Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                            |
| Циљ предмета                            | Упознавање студената са основама теорије случајних осцилација и процеса у механичким системима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                            |
| Исход предмета                          | Стицање знања из теорије случајних осцилација.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Садржај предмета                        | Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"><li>- Аксиоме вероватноће.</li><li>- Карактеристике случајне промењљиве.</li><li>- Примери функција расподеле и густине вероватноће.</li><li>- Поузданост механичких система изложених случајном дејству.</li><li>- Заједничке карактеристике две или више случајних промењљивих.</li><li>- Поузданост механичких система изложених дејству више случајних променљивих.</li><li>- Основе теорије случајних функција.</li><li>- Случајне осцилације дискретних механичких система.</li><li>- Случајне осцилације континуалних механичких система.</li></ul> Студијски истраживачки рад<br>Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. |   |                            |
| Препоручена литература                  | 1. Isaac Elishakoff, Probabilistic Theory of Structures, Dover Publication, Inc. Mineola, New York Second Edition, 1998.<br>2. Wei-Chau Xie, Dynamic Stability of Structures, Cambridge, University Press, 2006.<br>3. A. Papoulis, Probability, random variables and stochastic processes, McGraw Hill, 1984.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                            |
| Број часова активне наставе             | Предавања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | Студијски истраживачки рад |
| Методе извођења наставе                 | Теоријска предавања, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Машинско инжењерство                |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Докторске академске студије         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ТЕОРИЈА ПЛОЧА И ЉУСКИ               |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Јулијана Симоновић                  |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изборни предмет студијског програма |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Нема                                |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| Упознавање студената са напонима и деформацијама површинских носача, као и са осцилацијама и стабилношћу композитних носача.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| Владање знањима анализе стања напона и деформација, као и осцилација и стабилности површинских и композитних носача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Савијање дугачке правоугаоне плоче у цилиндричну површину.</b> Диференцијална једначина за цилиндрично савијање плоча. Цилиндрично савијање једнако оптерећене слободно подупрте правоугаоне плоче,уклештене правоугаоне плоче,правоугаоне плоче са еластичним укљештењем крајева.<b>Чисто савијање плоча.</b> Нагиб и кривина код малих угиба плоча. Зависност између нападних момената и кривине при чистом савијању плоча. Различити случајеви чистог савијања. Деформациона енергија.<b>Симетрично савијање округлих плоча.</b> Диференцијална једначина за симетрично савијање попречно оптерећених округлих плоча. Једнолико оптерећење плоче, концентрично, оптерећење у средишту. Плоча са округлим отвором у средишту. <b>Мали угиби попречно оптерећене плоче.</b> Диференцијална једначина еластичне површине. Контурни услови. Друга метода извођења контурних услова.Свођење проблема савијања плоче на проблем савијања мембране.<b>Слободно подупрте правоугаоне плоче.</b>Плоче оптерећене по синусној површини. Navier-ово решење. Moris-Levy-ево решење. Плоче оптерећене различитим врстама оптерећења.<b>Правоугаоне плоче са различитим контурним условима.</b> Савијање правоугле плоче моментима дуж њених страна.<b>Континуалне правоугаоне плоче.</b>Плоче на еластичној подлози. Правоугаоне и континуалне плоче на еластичној подлози.<b>Савијање анизотропних плоча.</b> Диференцијална једначина савијене плоче.Одређивање крутости за различите специјалне случајеве. Примена теорије на прорачун решетке. Савијање правоугаоних плоча. <b>Савијање плоча уследпопречног оптерећења сложеног са равним напрезањем.</b> Диференцијална једначина. Метода енергије.</li><li>- <b>Дефермација љуски при којој се не јавља савијање.</b></li><li>- <b>Општа теорија цилиндричних љуски.</b></li><li>- <b>Љуске облика обртне повшине оптерећене симетрично према својој оси.</b></li></ul> |                                     |   |                            |
| Осциловањекомпозитнихплоча.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основне диференцијалне једначине извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Гранични услови. Диференцијалне једначине извијања композитне плоче. Диференцијалне једначине осциловања композитне плоче. Извијање и осциловање специјално ортотропних, симетричних угаоних, антисиметричних попречних и антисиметричних угаоних слободно ослоњених ламинатних плоча. Одређивање услова стабилности плоча под дејством константних притисних сила у равни плоче. Одређивање сопствених фреквенција плоча.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| Осциловање композитних љуски.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основне динамичке диференцијалне једначине извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Гранични услови. Диференцијалне једначине извијања композитне љуске. Диференцијалне једначине осциловања композитне љуске. Извијање и осцилације специјално ортотропних и антисиметричних попречних слободно ослоњених ламинатних цилиндричних љуски. Одређивање услова стабилности љуски под дејством константних аксијалних и радијалних сила. Одређивање сопствених фреквенција ламинатних цилиндричних љуски.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Timošenko S., Goodier J.N.,<b>Плоће и љуске</b>, Грађевинска knjiga, Beograd, 1962.</li><li>2. Jones M.J.,<b>Mechanics of composite materials</b>, McGraw-Hill Book Company, Washington, 1975.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                            |
| Теоријска предавања, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                            |
| Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> <i>Машинско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                              |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                              |
| <b>Назив предмета:</b> <u><a href="#">ДИНАМИКА НАНО СТРУКТУРА</a></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                              |
| <b>Наставник/наставници:</b> Иван Р. Павловић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                              |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                              |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                              |
| <b>Услов:</b> Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање знања из области динамике нано система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално моделирају и симулирају различите типове нано система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кретање. Мере деформације и ротације. Инваријанте тензора деформације. Временска компонента тензора. Услови компатибилности деформација. Различити проблеми.</li> <li>- Увод у нелокалну теорију еластичности. Линеарне конститутивне једначине. Динамика решетке као основе линеарне еластичности. Стабилност материјала. Нелокалне једначине поља линеарне еластичности. Теорема јединствености. Снага и енергија. Теорема реципроцитета. Варијациони принципи. Апроксимативни модели. Завојна дислокација. Ивична дислокација. Дислокација у нелокалном хексагоналном еластичном телу. Расподела дислокација. Нелокално поље деформације код Griffith-ове прслине. Линијска прслина подвргнута смицању. Међудејство дислокације са прслином. Међудејство између оштећења и дислокације. Somigliana-тип дислокације. Фундаментално решење. Нелокална еластична полураван. Чврст отисак на нелокалној еластичној полуравни.</li> <li>- Nelokalna teorija greda. Nelokalna teorija Euler-Bernoulli-jevog modela grede. Nelokalna teorija Timošenkovog modela grede. Nelokalna teorija Reddy-jevog modela grede.</li> <li>- Градијентна теорија деформације. Градијентна теорија првог реда. Градијентна теорија вишег реда.</li> <li>- Математичко моделирање и симулација нано система помоћу софтверског пакета MATLAB.</li> </ul> |             |                              |
| <b>Препоручена литература</b><br>1. Eringen A. C., <b>Nonlocal Continuum Field Theories</b> , Springer-Verlag New York, 2001.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                              |
| <b>Број часова активне наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предавања 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |   |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Машинско инжењерство                  |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Докторске академске студије           |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | СИМУЛАЦИЈЕ У МАШИНСКИМ КОНСТРУКЦИЈАМА |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Бобан Анђелковић, Милан С. Банић      |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Изборни предмет студијског програма   |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                                    |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Нема                                  |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                       |   |                              |
| Програм предмета обучава студенте различитим врстама напредних симулационих технологија у процесу развоја производа. Циљ програма је да студенти самостално овладају употребом напредних симулационих технологија у функцији израде докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |   |                              |
| Студент је у стању да изабере одговарајућу технику за анализу или симулацију понашања машинских система и примени је у процесу конструисања и развоја производа. Након израде практичних примера, студент поседује потребно знање и искуство за самосталну примену поменутих техника у анализи и симулацији механичког понашања конструкција.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Увод у напредне инжењерске симулације.</li><li>- Верификација и валидација у инжењерској симулацији.</li><li>- Симулације механичких система применом пакета Simulink, SimMechanics, MatLab. Формирање модела, дефинисање компоненти, веза, утицаја околине, међусобних утицаја компоненти, поремећаја, статичка и динамичка анализа понашања система.</li><li>- Симулације неалгоритамских и непознатих механичких система. Вештачке неуронске мреже. Фази системи закључивања.</li><li>- Нелинеарна анализа применом методе коначних елемената. Примена методе коначних елемената при симулацији пузања, вискоеластичности, контактних проблема и геометријске нелинеарности.</li><li>- Динамичке анализе применом методе коначних елемената. Примена методе коначних елемената у проблемима са прелазним појавама, у анализи фреквентног одзива, код случајних и хармонијских побуда. Нелинеарна динамика. Експлицитна анализа.</li><li>- Замор и механика лома применом методе коначних елемената. Анализа замора динамичко оптерећених структура применом методе коначних елемената.</li><li>- Структурна оптимизација применом методе коначних елемената: оптимизација димензија, облика, тополошка оптимизација, робустна оптимизација, оптимизација динамичких система.</li><li>- Основе рачунарске динамике флуида.</li><li>- Мултифизичке анализе. Секвенцијално и пуно упаривање мултифизичких анализа. Термомеханичка анализа. Анализа интеракције солида и флуида.</li></ul> |                                       |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално примену симулација у функцији израде докторске дисертације.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Zienkiewicz, O., Taylor, R., Zhu, J. Z., <b>The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals</b>, 7 edition, Butterworth-Heinemann; Oxford, 2013.</li><li>2. Huei-Huang L.: <b>Finite Element Simulations with ANSYS Workbench</b> 19, SDC Publications, 2019.</li><li>3. Danila C., <b>Hands-On Ansys Workbench</b>, Nothing Else - Volume 1 – 3, <a href="http://www.expertfea.com">www.expertfea.com</a></li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предавања                             | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Машинско инжењерство                                     |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Докторске академске студије                              |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <u>ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ПРЕНОСНИКА СНАГЕ</u>             |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Јелена Д. Стефановић-Мариновић, Александар В. Милтеновић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Изборни предмет студијског програма                      |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                                       |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Нема                                                     |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање са најновијим конструкцијским решењима у области механичких преносника-редуктора и мултипликатора, њиховом применом, прорачуном и анализом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљеност студената за тумачење и интерпретацију тенденције развоја преносника снаге, као и избор, прорачун и конструкцију механичког преносника као конкретног задатка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Подела, карактеристике и примена редуктора и мултипликатора.</li><li>- Предности и недостаци различитих конструкција.</li><li>- Модуларни принцип градње редуктора и мултипликатора.</li><li>- Планетарни преносници као редуктори и као мултипликатори.</li><li>- Преносници са променљивим преносним односом. Континуална и степенаста промена- варијатори и мењачи.</li><li>- Новија конструкцијска решења механичких преносника (хармонијски преносници, циклоредуктори итд.).</li><li>- Специјални механички преносници (преносници са великим степеном спрезања профила; преносници са специјалним неволвентним озубљењем; преносници за роботе, преносници за осовинске генераторе, турбински преносници итд).</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области преноса снаге.</li></ul> |                                                          |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Radzevich S.: <b>Theory of Gearing: Kinematics, Geometry, and Synthesis</b>, CRC Press, 2017</li><li>2. Kerle H, Corves B, Hüsing M.: Getriebetechnik, Grundlagen, <b>Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe</b>, Springer, 2015</li><li>3. Танасијевић, С., Вулић А.: <b>Механички преносници</b>, Крагујевац, 2006.</li><li>4. Стефановић-Мариновић Ј.: <b>Механички преносници - Планетарни преносници</b>, Ниш, 2017.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања                                                | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                          |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Завршни испит се полаже усмено (30 поена). Услов за полагање испита је одбрањен самостално урађени семинарски рад (70 поена)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Машинско инжењерство                                         |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Докторске академске студије                                  |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>ИНТЕЛИГЕНТНИ ПРОИЗВОДНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИЈЕ (ИПСИТ)</u> |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Миодраг Т. Мнаић, Милан Трифуновић                           |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изборни предмет студијског програма                          |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                                                           |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Нема                                                         |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање нових знања из области интелигентних производних система и технологија и индустрије 4.0. Развијање способност за концепцијско пројектовање и имплементацију интелигентних производних система и технологија. Анализа структуре интелигентног технолошког система која је заснована на мултиагентској методологији. Разумевање и конципирање паметних производа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују, анализирају и моделирају и интелигентне производне система и технологије у концепту индустрије 4.0. Разумеју интеракције софтверских и хардверских подсистема ИПСИТ, интелигентних робота и система управљања у производном окружењу..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                              |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Индустријски системи различите намене са CNC и DNC управљањем.</li><li>- Интелигентна машинска обрада. Дигитална производња и е-производња.</li><li>- Индустријски роботи, интелигентни мобилни роботи. Управљање ЦНЦ машинама и интелигентним и самосталним роботима коришћењем вештачке интелигенције и машинског учења.</li><li>- Софтверска подршка и интеграција ИПСИТ.</li><li>- Мерно контролни системи и системи за надзор, дијагностику код ИПСИТ .</li><li>- Виртуелни производни системи. Виртуелна реалност. Машинско учење.</li><li>- Интелигентни производни системи. Експертни системи и системи вештачке интелигенције.</li><li>- Терминирање ИПС. Just-in-Time и Lean концепти.</li><li>- Интернет ствари и паметни производи.</li><li>- Индустрија 4.0.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области ИПСИТ. Конципирање и пројектовање ИПСИТ.</li></ul>                                                        |                                                              |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Andrew Kusiak, <b>Intelligent manufacturing systems</b>, Prentice Hall, 1990</li><li>2. Mohammed Jamshidi, <b>Design and Implementation Of Intelligent Manufacturing Systems: From Expert Systems, Neural Networks, To Fuzzy Logic</b>, Pearson Education, 2008</li><li>3. Mikell P. Groover, <b>Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing</b>, Prentice Hall, 2007</li><li>4. R. Bick Lesser, <b>Intelligent Manufacturing: Reviving U.S. Manufacturing Including Lessons Learned from Delphi Packard Electric and General Motors</b>, Productivity Press, 2013</li><li>5. <a href="http://www.ims.org/publications/">http://www.ims.org/publications/</a></li><li>6. Fran Yáñez, <b>The 20 Key Technologies of Industry 4.0 and Smart Factories: The Road to the Digital Factory of the Future</b>, Kindle eBook, <a href="https://www.amazon.com/dp/B0784TF8YX">https://www.amazon.com/dp/B0784TF8YX</a></li><li>7. Diego Galar Pascual, Pasquale Daponte, Uday Kumar, <b>Handbook of Industry 4.0 and SMART Systems</b>, CRC Press, 2019., ISBN 9781138316294</li></ol> |                                                              |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предавања                                                    | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                              |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Машинско инжењерство                |   |                            |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Докторске академске студије         |   |                            |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | МОДЕЛИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА   |   |                            |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Мирослав Р. Радовановић             |   |                            |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Изборни предмет студијског програма |   |                            |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                                  |   |                            |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Нема                                |   |                            |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                            |
| Стицање знања и вештина у области моделирања и оптимизације процеса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                            |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| Оспособљеност студената да моделирају и оптимизују процесе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                            |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Уводна разматрања. Класификација процеса.</li><li>- Моделирање процеса. Анализа процеса. Перформансе и фактори процеса. Теоријски облици математичких модела перформанси. Анализа утицаја фактора на перформансе процеса. Избор перформанси и фактора за креирање математичких модела процеса. Избор облика математичких модела.</li><li>- Методе моделирања процеса. Аналитичко моделирање процеса. Моделирање процеса применом теорије димензионалности. Нумеричко моделирање процеса. Стохастичко моделирање процеса. Моделирање процеса математичким моделима првог и виших редова. Анализа адекватности математичког модела. Софтвери за математичко моделирање процеса.</li><li>- Оптимизација процеса. Стратегија оптимизације процеса. Структура оптимизационих модела. Функције циља, функције стања и ограничења процеса. Критеријуми оптимизације процеса. Избор математичког модела оптимизације процеса.</li><li>- Методе оптимизације процеса. Директна оптимизација. Адаптивна оптимизација. Једноциљна оптимизација. Вишециљна оптимизација. Софтвери за решавање оптимизационих задатака.</li><li>- Примери моделирања и оптимизације процеса.</li></ul> |                                     |   |                            |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање, моделирање и оптимизацију процеса.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                            |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Радовановић М., Мадих М., Планирање и анализа експеримената, Машински факултет, Ниш, 2019.</li><li>2. Јурковић М., Математичко моделирање инжењерских процеса и система, Машински факултет, Бихаћ, 1999.</li><li>3. Yoshimura M., System Design Optimization for Product Manufacturing, Springer, 2010.</li><li>4. Montgomery D., Design and Analysis of Experiments, John Wiley &amp; Sons, Arizona State University, 2001.</li><li>5. Станић Ј., Увод у теорију техноекономске оптимизације, Машински факултет, Београд, 1988.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                            |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   | 3                          |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, демонстрација софтверских алата, практичан рад са студентима на решавању проблема, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                            |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                            |
| Семинарски рад са одбраном (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | СИМУЛАЦИЈА ПОНАШАЊА ПНЕУМАТИКА      |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Никола Д. Коруновић                 |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Нема                                |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Пружити студенту потребан ниво знања о савременим методама за рачунарски подржану симулацију механичког понашања пнеуматика, како би га упознали са изазовима у датој области и оспособили за будућа истраживања и развој. Сечени ниво знања се препоручује за руководећег инжењера у конструкцији и развоју пнеуматика или у сектору испитивања пнеуматика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Студент је оспособљен да: <ul style="list-style-type: none"><li>- самостално врши симулацију пумпања пнеуматика, ношења статичког оптерећења, убрзавања и кочења на правцу и скретања у стационарном стању,</li><li>- моделира материјале пнеуматика (гуму, челични и текстилни корд) за потребе напонске анализе применом МКЕ, као и да обавља потребна лабораторијска испитивања узорака поменутих материјала,</li><li>- примењује методе лабораторијској испитивања пнеуматика потребне за верификацију нумеричких резултата.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Нелинеарности присутне у напонској анализи пнеуматика применом МКЕ и принципи напонске анализе</li><li>- Моделирање гуме за потребе напонске анализе пнеуматика</li><li>- Моделирање текстилног и челичног корда</li><li>- Геометријски модели пнеуматика погодни за израду модела за напонску анализу (МКЕ модела)</li><li>- МКЕ модели пнеуматика</li><li>- Симулација процеса пумпања пнеуматика на осносиметричном МКЕ моделу</li><li>- Симулација понашања вертикално опетерећеног пнеуматика на 3D МКЕ моделу</li><li>- Симулација убрзавања и кочења на правцу</li><li>- Симулација скретања у стационарном стању</li><li>- Семинарски рад: креирање МКЕ модела задатог типа пнеуматика и симулација његовог понашања при пумпању, ношењу статичког оптерећења, кочењу, убрзавању и скретању</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Истраживање задате области, писање семинарског рада.</li><li>- Типични елементи научног рада везаног за анализу и симулацију у биомеханици. Писање рада за научну конференцију или научни часопис.</li></ul> |                                     |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gent, A. N., i Walter, J. D., <b>The Pneumatic Tire</b>. Washington D.C.: National Higway Traffic Safety Administration, U.S. Department of Transportation.</li><li>2. Никола Коруновић, <b>Анализа стационарног котрљања пнеуматика применом метода коначних елемената</b>, докторска дисертација, Машински факултет у Нишу</li><li>3. Никола Коруновић, <b>Статичка анализа понашања аутомобилског пнеуматика методом коначних елемената</b>, магистарска теза, Машински факултет у Нишу</li><li>4. Изабрани научни радови</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и, опционо, додељеним супервизором из индустрије. Ментор упознаје студенте са садржајем предмета у непосредном раду. Након упознавања са садржајем предмета сваки студент, у сарадњи са супервизором, бира тему пројектног задатка и ради на њему. Очекује се да крајњи резултат рада на пројектном задатку буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији са међународним учешћем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски рад (70) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Машинско инжењерство                                       |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Докторске академске студије                                |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | МОДЕЛИРАЊЕ, ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА И УПРАВЉАЊЕ ИНЖЕЊЕРСКИХ ПРОЦЕСА |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Драган Т. Мишић                                            |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Изборни предмет студијског програма                        |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10                                                         |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Нема                                                       |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                            |   |                              |
| Циљ предмета је да студенте оспособи за самостално истраживање у области рачунарских система за управљање пословним процесима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |   |                              |
| Студенти ће се упознати са савременим тенденцијама у развоју система за управљање пословним процесима. Биће у стању да препознају проблеме у развоју ових система и да дефинишу потребне активности код увођења таквих система у праксу.                                                                                                                                                                                                               |                                                            |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Основни појмови везани за системе за управљање пословним процесима</li><li>- Животни циклус система за управљање пословним процесима</li><li>- Адаптибилни системи за управљање пословним процесима</li><li>- Системи за управљање пословним процесима и система за управљање знањем</li><li>- Проблеми код развоја система за управљање пословним процесима</li></ul>                                         |                                                            |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                            |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области система за управљање пословним процесима.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mathias Weske, <b>Business Process Management</b>, Concepts, Languages, Architectures, Springer</li><li>2. Marlon Dumas, Marcello la Rosa, Jan Mendling, Hajo A. Reijers <b>Fundamentals of Business Process Management</b></li><li>3. Изабрани научни радови</li></ol>                                                                                                                                       |                                                            |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Предавања                                                  | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |   |                              |
| Настава се изводи на консултативан начин и у интерактивној сарадњи са ментором и додељеним супервизором. Супервизор упознаје студенте са садржајем предмета у непосредном раду. Након упознавања са садржајем предмета, сваки студент, у сарадњи са супервизором бира тему пројектног задатка и ради на њему. Очекује се да крајњи резултат рада на пројектног задатку буде рукопис, предложен за објављивање на научној конференцији, било ког ранга. |                                                            |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |   |                              |
| Пројектни задатак 70 поена и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | САЈБЕР-ФИЗИЧКИ ИНЖЕЊЕРСКИ СИСТЕМИ   |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Милан М. Здравковић                 |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Нема                                |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |   |                              |
| СТИцање нових знања из области сајбер-физичких инжењерских система и система Интернета ствари у функцији самосталног спровођења научно-истраживачког рада у овој области.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |   |                              |
| Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално истражују различите доменске проблеме у инжењерским наукама и предлажу концептуална решења заснована на сајбер-физичким системима и Интернету ствари. Студенти самостално моделирају сајбер-физичке системе применом UML/SysML и UML/MARTE језика и/или других формализама.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Компоненте сајбер-физичких система (CPS). Архитектура Интернета ствари (Internet of Things). Паметни уређаји (сензорске и актуаторске компоненте, паметни телефони, Raspberry Pi платформа), виртуелизација уређаја, gateway уређаји, системи за складиштење „великих података“.</li><li>- Спецификација, моделирање и дизајн сајбер-физичких система коришћењем UML/SysML и UML/MARTE језика и других формализама. Интероперабилност и семантичка интероперабилност сајбер-физичких система. Семантички модели - доменске онтологије за имплементацију сајбер-физичких система (ADACOR)</li><li>- Функције платформи Интернета ствари отвореног кода у облаку (доменске платформе, M2M конективност, аналитика, визуелизација, интегрисана развојна окружења)</li><li>- Апликативни протоколи за комуникацију унутар сајбер-физичких система (ReST, CoAP, MQTT, XMPP)</li><li>- Примена дистрибуираних архитектура у имплементацији сајбер-физичких система (архитектура заснована на агентима, blockchain)</li><li>- Могућности и сценарија примене сајбер-физичких система у производњи (тзв. паметне фабрике), енергетици, паметним зградама, безбедности, транспорту, комуналним делатностима</li><li>- Безбедност сајбер физичких система (Security-by-design, Privacy-by-design, шеме контроле приступа)</li><li>- Регулаторни аспекти имплементације сајбер-физичких система (конективност, приватност, безбедност, стандарди, власништво)</li><li>- Правци будућег истраживања у области сајбер-физичких инжењерских система и Интернета ствари: масивно скалирање (адресирање, откривање уређаја у паметним екосистемима, изазови хетерогености), интероперабилност у CPS екосистемима, уочавање знања у подацима (интерпретација података у реалном времену, нове технике расуђивања), поузданост, мулти-модални интерфејси (виртуелна и аугментирана реалност)</li></ul> |                                     |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Припрема студента за самосталну анализу и синтезу литературе и других извора информација о сајбер-физичким инжењерским системима. Самостална анализа и припрема концепта предлога пројеката за финансирање у оквирима Европског истраживачког простора за релевантне позиве. Самостална спецификација, моделирање и дизајн сајбер-физичких инжењерских система. Самостална имплементација једноставног (CPS) коришћењем софтверских и хардверских платформи отвореног кода.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Раденковић, Б., Деспотовић-Зракић, М., Богдановић, З., Бараћ, Д., Лабус, А., Бојовић, Ж (2017). <b>Интернет интелигентних уређаја</b>. Факултет организационих наука</li><li>2. Friedenthal, S. (2011) <b>A Practical Guide to SysML: The Systems Modeling Language</b>. Morgan Kaufmann</li><li>3. Rowland, C., Goodman, E., Charlier, M., Light, A., Lui, A (2015) <b>Designing Connected Products</b>. O'Reilly</li><li>4. McEwen, A., Cassimally, H. (2013) <b>Designing the Internet of Things</b>. Wiley</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                              |
| Предавања и интерактиван рад са студентима, демонстрација коришћења одговарајућих алата, подршка самосталном раду студента, семинарски рад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |   |                              |
| Семинарски рад (70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Машиноско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Докторске академске студије          |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПРОИЗВОДЊА БИОМЕДИЦИНСКИХ ПРОИЗВОДА  |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Миодраг Т. Мнаић, Јелена Миловановић |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Изборни предмет студијског програма  |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                                   |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Нема                                 |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |   |                              |
| Стицање знања за анализу, пројектовање и производњу медицинских помагала и имплантата, са посебним нагласком на протетичка помагала у скелетној протетици.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |   |                              |
| Познавање метода за израду медицинских помагала и имплантата. Примена стечених знања на конкретним проблемима током израде докторске дисертације и рада на пројектима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |   |                              |
| Теоријска настава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Медицинска помагала, бионика, протезе и имплантати и остеофиксациони материјали.</li><li>- Животни циклус медицинских помагала и имплантата: идејни концепт, пројектовање и развој, производња, сервис и одржавање, завршетак употребе и рециклажа уређаја.</li><li>- Законске и етичке норме код производње и примене медицинских помагала и имплантата.</li><li>- Програмски системи за биомоделирање, пројектовање и анализу протетичких помагала.</li><li>- Материјали за израду протетичких помагала, критеријуми за избор и испитивање материјала. Биокompatibilни и биоразградиви материјали.</li><li>- Адитивне технологије за производњу имплантата и помагала.</li><li>- Површинска обрада и заштита протетичких помагала.</li><li>- Технике израде прилагођених протетичких помагала и имплантата.</li><li>- Биотрибологија, трење хабање и подмазивање ортопедских имплантата.</li><li>- Производња скафолда.</li><li>- Управљива и интелигентна медицинска помагала.</li><li>- Алгоритам за остваривање СЕ знака. Европске директиве и национална легислатива.</li></ul> |                                      |   |                              |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Семинарски рад кроз који ће студент на реалном производу применити стечена знања.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |   |                              |
| Препоручена литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |   |                              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ian Gibson, <b>Advanced Manufacturing Technology for Medical Applications: Reverse Engineering, Software Conversion and Rapid Prototyping</b>, John Wiley &amp; Sons, 2006</li><li>2. R. Narayan, P. Calvert, <b>Computer Aided Biomanufacturing</b>, John Wiley &amp; Sons, 2011</li><li>3. K. Torrin, A Guide to Prosthesis, Including Its Background, Innovation and Development, Materials, and More, Webster's Digital Services, 2012..</li><li>4. Chao Lin, <b>Biomedicine</b>, Publisher InTech, Published online 21, March, 2012,</li><li>5. <b>Manufacturing guidelines for Partial foot prosthesis</b>, International Committee of the Red Cross, ICRC, Geneve, 2006</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предавања                            | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                              |
| Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |   |                              |
| Семинарски радови (2 x 35 поена = 70 поена) и усмени испит (30 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Машинско инжењерство                |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Докторске академске студије         |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ТЕРМИЧКИ КОМФОР                     |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Младен М. Стојиљковић               |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Изборни предмет студијског програма |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                  |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нема                                |   |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Термички комфор је један од најважнијих елемената стања и квалитета животног и радног простора. Сходно томе је веома значајно упознавање кандидата са дефинисањем и одређивањем, како експериментално, тако и нумерички, параметара и индикатора термичког комфора у циљу даљег усавршавања у области КГХ технике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |   |                              |
| <b>Исход предмета</b><br>Кандидат је оспособљен за одређивање подручја термичког комфора под утицајем субјективних и објективних параметара и индикатора комфора, оцену термичког окружења и мерење и анализу параметара микроклиме и услова термичког окружења.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Увод, базични концепти и дефиниција термичког комфора као стања термичког окружења.<ul style="list-style-type: none"><li>Параметри који утичу на термички комфор;</li><li>Параметри амбијента (релативна влажност, температура, брзина струјања ваздуха, средња температура зрачења);</li><li>Субјективни параметри (интензитет метаболизма, Clo – вредност).</li></ul></li><li>Топлотни флуks људског организма – одређивање свих топлотних губитака и добитака који улазе у топлотни биланс организма.<ul style="list-style-type: none"><li>Метаболичка топлота;</li><li>Губитак топлоте дифузијом водене паре кроз кожу и испаравањем зноја са површине коже;</li><li>Губитак латентне и осећајне топлоте при дисању;</li><li>Губитак топлоте разменом између коже и спољне површине одеће;</li><li>Губитак топлоте конвекцијом и зрачењем са спољне површине одеће итд...</li></ul></li><li>Услови термичког комфора.<ul style="list-style-type: none"><li>Једначина термичког комфора – Једначина Фангер-а;</li><li>Те Дијаграми термичког комфора који дефинишу међусобне корелације параметара термичког комфора;</li><li>Индикатори термичког комфора PMV, PPD и њихов међусобни однос;</li><li>Утицај других фактора на опсег примене једначине термичког комфора (етничко-географски, старост, пол, грађа тела, начин исхране, асиметрично загревање или хлађење, топла или хладна подлога, боје, притисак ваздуха...).</li></ul></li><li>Практичне методе оцене термичког окружења.<ul style="list-style-type: none"><li>Одређивање PMV – индикатора;</li><li>Одређивање PPD – индикатора;</li></ul></li><li>Методе мерења параметара микроклиме.<ul style="list-style-type: none"><li>Одређивање средње температуре зрачења;</li><li>Топлота емитована зрачењем са људског тела;</li><li>Одређивање угаоних фактора (фактора конфигурације) за систем човек-просторија.</li></ul></li><li>Анализа услова термичког окружења са аспекта термичког комфора.</li></ul> <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем термичког комфора.</li></ul> |                                     |   |                              |
| <b>Препоручена литература</b><br>7. Fanger P. Ole, <b>Thermal Comfort</b> , Analysis and Applications in Environmental Engineering, TU Copenhagen, 1970.<br>8. Fanger P. Ole, <b>Indoor Climate Course</b> , TU Copenhagen, spring 2003.<br>9. Awbi B. Hazim, <b>Ventilation in Buildings</b> , Clays Ltd., UK, 1991.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предавања                           | 3 | Студијски истраживачки рад 3 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања, семинарски радови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |   |                              |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Завршни испит се полаже усмено (30 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (70 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                 |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Машинско инжењерство                                                            |   |                              |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Докторске академске студије                                                     |   |                              |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД 1 НЕПОСРЕДНО У ФУНКЦИЈИ ИЗРАДЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ |   |                              |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                               |   |                              |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Изборни предмет студијског програма                                             |   |                              |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10                                                                              |   |                              |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Нема                                                                            |   |                              |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                 |   |                              |
| Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабране уже научне области.<br>Упознавање са методама које су намењене креативном решавању одређених задатака и методама инжењерске праксе у решавању задатака.                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |   |                              |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 |   |                              |
| Оспособљавање студента да самостално повезује и примењује претходно стечена и нова знања ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима решавања проблема.<br>Оспособљавање студената за научно-истраживачки рад путем оспособљавања за самосталну идентификацију проблема, повезивање и примену претходно стечених и нових знања ради сагледавања структуре задатог проблема, системску анализу могућих решења, решавање проблема и презентацију добијеног решења. |                                                                                 |   |                              |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |   |                              |
| Формира се појединачно у складу са потребама конкретног научног или семинарског рада, његовом сложености и структуром.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |   |                              |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |   |                              |
| Доступна литература (уџбеници, монографије, монографске студије, тематски зборници, научни часописи, зборници научних скупова, докторске дисертације, техничка решења, патенти) из уже научне области докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                 |   |                              |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предавања                                                                       | 0 | Студијски истраживачки рад 8 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |   |                              |
| Студент према својим афинитетима бира област студијског истраживачког рада, односно предметног наставника (потенцијалног ментора), који дефинише конкретан задатак (писање семинарског или научног рада) и даје га студенту, заједно са препорученом литературом. Студент проучава стручну литературу, стручне и научне радове који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка или изводи одређена мерења или експерименте, обрађује и анализира резултате и израђује семинарски или научни рад.  |                                                                                 |   |                              |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |   |                              |
| Семинарски рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                 |   |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> <i>Машинско инжењерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                               |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Докторске академске студије                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                               |
| <b>Назив предмета:</b> <u>СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД 2 НЕПОСРЕДНО У ФУНКЦИЈИ ИЗРАДЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                               |
| <b>Наставник/наставници:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                               |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                               |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                               |
| <b>Услов:</b> Нема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                               |
| <b>Циљ предмета</b><br>Сагледавање научног потенцијала могуће теме докторске дисертације коју студент предлаже у договору са потенцијалним ментором.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                               |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљавање студента за систематски приступ у идентификацији проблема, анализи могућих решења, избору метода за решавање проблема, примену стечених и прихватање нових знања у циљу изналажења решења задатог проблема.<br>Оспособљавање студента за научно-истраживачки рад, односно писање, публикување и презентацију научних и стручних радова.<br>Дефинисање теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                               |
| <b>Садржај предмета</b><br>Формира се појединачно у складу са потребама конкретног научног или семинарског рада, његовом сложености и структуром.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |                               |
| <b>Препоручена литература:</b><br>Доступна литература (учбеници, монографије, монографске студије, тематски зборници, научни часописи, зборници научних скупова, докторске дисертације, техничка решења, патенти) из уже научне области докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                               |
| <b>Број часова активне наставе</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предавања 0 | Студијски истраживачки рад 20 |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Студент према својим афинитетима бира област студијског истраживачког рада. У договору са потенцијалним ментором, студент приступа прегледу и проучавању литературе. Проучавањем литературе студент се упознаје са основним теоријско-методолошким и научно-стручним методама за решавање конкретних проблема у оквиру изабране теме и изводи закључке о могућим начинима решавања идентификованог проблема. Студент приступа писању научног рада са темом коју одређује потенцијални ментор. Студент, у договору са потенцијалним ментором, дефинише радни наслов докторске дисертације, предмет и научни циљ истраживања, планиране методе истраживања, очекиване научне доприносе и практичну примену истраживања, као и оквирни садржај докторске дисертације. |             |                               |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Семинарски рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |   |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Машинско инжењерство                                                            |   |                               |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Докторске академске студије                                                     |   |                               |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД 3 НЕПОСРЕДНО У ФУНКЦИЈИ ИЗРАДЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ |   |                               |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -                                                                               |   |                               |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Изборни предмет студијског програма                                             |   |                               |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 30                                                                              |   |                               |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Нема                                                                            |   |                               |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |   |                               |
| Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавање конкретних проблема у оквиру теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                 |   |                               |
| Примена одговарајућих научних метода кроз спровођење теоријског, експерименталног и симулационог дела истраживања у оквиру теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                 |   |                               |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                 |   |                               |
| Оспособљавање студента за планирање, организацију и спровођење теоријског, експерименталног и симулационог дела истраживања докторске дисертације, обрађивање и анализирање резултата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                 |   |                               |
| Оспособљеност студента за систематски приступ у идентификацији проблема, анализи могућих решења, избору метода за решавање проблема, примену стечених и прихватање нових знања у циљу изналажења решења задатог проблема.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |   |                               |
| Оспособљавање студента за научно истраживачки рад, односно писање и публиковање научних радова у циљу примене основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавање конкретних проблема у оквиру теме докторске дисертације, као и у циљу верификације резултата истраживања студента у оквиру теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                 |   |                               |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |   |                               |
| Формира се појединачно у складу са потребама конкретног научног или семинарског рада, његовом сложености и структуром.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                 |   |                               |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 |   |                               |
| Доступна литература (уџбеници, монографије, монографске студије, тематски зборници, научни часописи, зборници научних скупова, докторске дисертације, техничка решења, патенти) из области теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                 |   |                               |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предавања                                                                       | 0 | Студијски истраживачки рад 20 |
| Методе извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 |   |                               |
| Ментор докторске дисертације дефинише задатке везане за израду докторске дисертације и доставља их студенту. У складу са усвојеном темом и циљем докторске дисертације, а на основу задатака које је добио од ментора, студент приступа истраживању везаном за тему и циљ докторске дисертације. На основу спроведених теоријских анализа врши планирање, организацију и спровођење експерименталног и симулационог дела истраживања, а потом и обрађивање и анализу резултата. Студент на основу добијених резултата пише и публикује радове у научним часописима и учествује на научно-стручним скуповима у земљи и иностранству. |                                                                                 |   |                               |
| У оквиру студијског истраживачког рада и током израде докторске дисертације студент консултује ментора, а по потреби и друге наставнике који се баве проблематиком из области теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |   |                               |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 |   |                               |
| Семинарски рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                 |   |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Машинско инжењерство                                                                      |   |                               |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Докторске академске студије                                                               |   |                               |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД 4 НЕПОСРЕДНО У ФУНКЦИЈИ ИЗРАДЕ И ОДБРАНЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ |   |                               |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -                                                                                         |   |                               |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изборни предмет студијског програма                                                       |   |                               |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20                                                                                        |   |                               |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Нема                                                                                      |   |                               |
| Циљ предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |   |                               |
| Израда докторске дисертације на основу спроведеног теоријског, експерименталног и симулационог дела истраживања и добијених резултата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                           |   |                               |
| Исход предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |   |                               |
| Стицање знања о начину, структури и форми писања докторске дисертације након извршених теоријских и експерименталних истраживања, анализе решења, примене или развоја нових метода, обраде резултата и других активности које су изведене у оквиру задате теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                           |   |                               |
| Стицање искуства која се могу применити у пракси приликом решавања проблема из области теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |   |                               |
| Оспособљавање за научно-истраживачки рад, односно писање, публиковање и презентацију научних и стручних радова.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |   |                               |
| Садржај предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |   |                               |
| Формира се појединачно у складу са потребама конкретног научног или семинарског рада, његовом сложености и структуром.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                           |   |                               |
| Препоручена литература:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |   |                               |
| Доступна литература (учбеници, монографије, монографске студије, тематски зборници, научни часописи, зборници научних скупова, докторске дисертације, техничка решења, патенти) из области теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                           |   |                               |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предавања                                                                                 | 0 | Студијски истраживачки рад 20 |
| Методe извођења наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |   |                               |
| Студент, у договору са ментором, ради на изради докторске дисертације. Ментор усмерава рад студента помажући му кроз консултације. Студент је обавезан да дисертацију изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком докторске дисертације, користећи литературу предложену од стране ментора. Током израде докторске дисертације, ментор може давати додатна упутства студенту и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетне докторске дисертације. У оквиру студијског истраживачког рада и током израде докторске дисертације студент консултује по потреби и друге наставнике који се баве проблематиком из области теме докторске дисертације. |                                                                                           |   |                               |
| Докторска дисертација представља оригинални научни рад студента и садржи у себи научне резултате које је студент презентовао и публиковао кроз научне радове публиковане у часописима и зборницима радова научно-стручних скупова, као и на остале научне резултате до којих је студент дошао током израде докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                           |   |                               |
| Оцена знања (максимални број поена 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |   |                               |
| Семинарски рад (50 поена) и усмени испит (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |   |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |               |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|----|
| Студијски програм:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Машиноско инжењерство                                                 |               |    |
| Врста и ниво студија:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Докторске академске студије                                           |               |    |
| Назив предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА - ИЗРАДА И ОДБРАНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ</u> |               |    |
| Наставник/наставници:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                     |               |    |
| Статус предмета:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Изборни предмет студијског програма                                   |               |    |
| Број ЕСПБ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10                                                                    |               |    |
| Услов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Претходно положени сви испити - остварених 170 ЕСПБ                   |               |    |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање знања о начину, структури и форми писања дисертације након извршених теоријских и експерименталних истраживања, примене или развоја нових метода, обраде резултата, анализа и других активности које су изведене у оквиру задате теме докторске дисертације.<br>Развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у одговарајућој форми, да их презентују, као и да одговарају на примедбе и питања у вези теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |               |    |
| <b>Исход предмета</b><br>Израдом докторске дисертације студенти стичу искуства у писању научних радова и других публикација, оспособљавају се за самосталан истраживачки рад и стичу знања која могу применити у пракси приликом решавања проблема из области њихове струке.<br>Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примедбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину презентације научних резултата и учешћу у дискусији.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |               |    |
| <b>Садржај предмета</b><br>Студент припрема и брани писану докторску дисертацију јавно у договору са ментором и у складу са предвиђеним правилима и поступцима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |               |    |
| <b>Препоручена литература:</b><br>Доступна литература (уџбеници, монографије, монографске студије, тематски зборници, научни часописи, зборници научних скупова, докторске дисертације, техничка решења, патенти) из области теме докторске дисертације.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |               |    |
| Број часова активне наставе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                       | Предавања     | 0  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       | Остали часови | 10 |
| Студијски истраживачки рад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       | 0             |    |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Након завршене техничке обраде докторске дисертације, студент предаје радне верзије дисертације Одсеку за наставу и студентска питања Факултета. Након добијања сагласности од стране комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, студент предаје коначне - укорићене верзије дисертације Одсеку за наставу и студентска питања Факултета.<br>Након усвајања извештаја комисије за оцену и одбрану докторске дисертације од стране Научно-стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу, заказује се одбрана докторске дисертације. Одбрана докторске дисертације је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе чланова комисије за оцену и одбрану докторске дисертације и евентуално присутних лица на јавној одбрани. |                                                                       |               |    |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b><br>Израда докторске дисертације (50 поена) и усмена одбрана докторске дисертације (50 поена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                       |               |    |