

Универзитет у Нишу
Машински факултет у Нишу



КЊИГА ПРЕДМЕТА
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Студијски програм
МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

[Документација: ОАС МИ 2026](#)

Ниш, 2026.

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		

ПРВА ГОДИНА

1.	26.AA1010	Математика 1	1	ТМ	О	6	3	3	0	0	0	7
2.	26.AA1020	Механика 1 - Статика	1	НС	О	5	3	2	0	0	0	6
3.	26.AA1030	Физика и мерења	1	АО	О	4	2	1	1	0	0	4
4.	26.AA1040	Информационо-комуникационе технологије	1	АО	О	4	2	0	2	0	0	5
5.	26.AA1050	Основе инжењерског менаџмента и економије	1	АО	О	3	2	0	0	0	1	2
6.	26.AA1060	Машински материјали	1	ТМ	О	5	3	0	2	0	0	6

Активна настава у првом семестру

15 6 5 0

7.	26.AA2070	Математика 2	2	ТМ	О	6	3	3	0	0	0	7
8.	26.AA2080	Отпорност материјала	2	НС	О	6	3	2	0	0	1	7
9.	26.AA2090	Електротехника са електроником	2	ТМ	О	5	2	2	1	0	0	6
10.	26.AA2100	Погонски материјали	2	ТМ	О	4	2	0	2	0	0	4
11.	26.AA2110	Инжењерска графика	2	АО	О	6	3	0	3	0	0	6

Активна настава у другом семестру

13 7 6 0

Укупно часова активне наставе на I години							52					
Укупно часова наставе на I години							54	28	13	11	0	2
Број ЕСПБ бодова на I години												60

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		

ДРУГА ГОДИНА

1.	26.AA3120	Математика 3	3	ТМ	О	6	3	3	0	0	0	7
2.	26.AA3130	Механика 2 - Кинематика	3	НС	О	4	2	2	0	0	0	5
3.	26.AA3140	Машински елементи 1	3	ТМ	О	5	3	2	0	0	0	6
4.	26.AA3150	Производне технологије	3	ТМ	О	5	2	3	0	0	0	6
5.	26.AA3160	Конструисање применом рачунара	3	НС	О	5	2	1	1	0	1	6

Активна настава у трећем семестру

12 11 1 0

6.	26.AA4170	Механика 3 - Динамика	4	НС	О	6	3	3	0	0	0	7
7.	26.AA4180	Машински елементи 2	4	НС	О	4	2	1	1	0	0	5
8.	26.AA4190	Програмирање	4	АО	О	4	2	0	2	0	0	4
9.	26.AA4200	Механика флуида	4	НС	О	6	3	2	1	0	0	7
10.	26.AA4210	Термодинамика	4	НС	О	6	3	3	0	0	0	7

Активна настава у четвртном семестру

13 9 4 0

Укупно часова активне наставе на II години							50					
Укупно часова наставе на II години							51	25	20	5	0	1
Број ЕСПБ бодова на II години												60

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		

ТРЕЋА ГОДИНА

1.	Изборни предмет студијског програма 1 (бира се један предмет)												
	26.AA5221	Нумеричка математика	5	НС	И	4	2	2	0	0	0	5	
	26.AA5222	Статистика	5	НС	И	4	2	2	0	0	0	5	
	26.AA5223	Математичке основе машинског учења	5	НС	И	4	2	2	0	0	0	5	
2.	Изборни предмет студијског програма 2 (бира се један предмет)												
	26.AA5231	Механика 4 - Теорија осцилација	5	НС	И	4	2	2	0	0	0	5	
	26.AA5232	Теорија еластичности	5	НС	И	4	2	2	0	0	0	5	
3.	26.A*5240	Предмет модула 1	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6	
4.	26.A*5250	Предмет модула 2	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6	
5.	26.A*526#	Предмет модула 3	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6	
Активна настава у петом семестру							13	10	0	0			
6.	26.AA6270	Енглески језик 1	6	АО	О	3	1	2	0	0	0	3	
7.	26.AA6280	Мерења у машинском инжењерству	6	СА	О	4	2	0	2	0	0	5	
8.	26.A*6290	Предмет модула 4	6	СА	ОМ	5	3	2	0		0	6	
9.	26.A*630#	Предмет модула 5	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6	
10.	26.A*631#	Предмет модула 6	6	СА	ИМ или ОМ	5	3	2	0	0	0	6	
11.	26.A*632#	Предмет модула 7	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6	
Активна настава у шестом семестру							15	10	2	0			
Укупно часова активне наставе на III години							50						
Укупно часова наставе на III години						50	28	20	2	0	0		
Број ЕСПБ бодова на III години												60	

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ	
							П	В	ДОН	ИР			
ЧЕТВРТА ГОДИНА													
1.	26.АА7330	Стручна пракса Б	7	СА	О	6	0	0	0	0	6	6	
2.	26.АА7340	Вештачка интелигенција у инжењерству	7	СА	О	4	2	2	0	0	0	5	
3.	26.АА7350	Управљање системима	7	НС	О	6	3	3	0	0	0	7	
4.	26.А*736#	Предмет модула 8	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6	
5.	26.А*737#	Предмет модула 9	7	СА	ИМ или ОМ	5	3	2	0	0	0	6	
Активна настава у седмом семестру							11	9	0	0			
6.	26.АА8380	Енглески језик 2	8	АО	О	2	1	1	0	0	0	2	
7.	26.АА8390	Изборни предмет студијског програма 3 (бира се један предмет)	8	АО	И	4	3	0	0	0	1	4	
	26.АА8391	Предузетништво, иновације и људски ресурси	8	АО	И	4	3	0	0	0	1	4	
	26.АА8392	Пословне комуникације, етика и морал	8	АО	И	4	3	0	0	0	1	4	
8.	26.А*840#	Предмет модула 10	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6	
9.	26.А*841#	Предмет модула 11	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6	
10.	26.АА8420	Завршни рад - истраживачки рад на теоријским основама дипломског рада	8	СА	О	5	0	0	0	5	0	6	
11.	26.АА8430	Завршни рад - израда и одбрана дипломског рада	8	СА	О	5	0	0	0	0	5	6	
Активна настава у осмом семестру							10	5	0	5			
Укупно часова активне наставе на IV години							40						
Укупно часова наставе на IV години						52	21	14	0	5	12		
Број ЕСПБ бодова на IV години												60	

Легенда:

АО - академско-општеобразовни предмет
НС - научно-стручни предмет

О - обавезни предмет студијског програма
ОМ - обавезни предмет модула

ТМ - теоријско-методолошки предмет
СА - стручно-апликативни предмет

И - изборни предмет студијског програма
ИМ - изборни предмет модула

МОДУЛИ

на студијском програму ОАС Машинско инжењерство

	(*)
- Енергетика, термотехника и хидротехника (ЕТХ)	(Е)
- Машинске конструкције, развој и инжењеринг (МКРИ)	(К)
- Мехатроника и управљање (МИУ)	(М)
- Производно-информационе технологије (ПИТ)	(Р)
- Саобраћајно машинство, транспорт и логистика (СМТИЛ)	(S)

Напомена:

* - односи се на ознаку модула у шифри предмета

Шифра предмета: **XX.XXXXXX**

- прве две позиције у шифри предмета односе се на годину акредитације студијског програма, 26
- прва позиција након тачке је ознака за студијски програм ОАС МИ, ознака А
- друга позиција након тачке има двоструко значање: за обавезне и изборне предмете студијског програма користи се ознака А, а за предмете модула користе се ознаке матичних модула, *: К, М, Р, S, Е
- трећа позиција након тачке односи се на семестар у коме се предмет реализује, 1 - 8
- четврта и пета позиција представљају редни број предмета у студијском програму, 01 - 43
- шеста позиција у шифри предмета, за обавезне предмете студијског програма или модула ознака 0, а за изборне предмете студијског програма или матичног модула означава редни број предмета у изборном блоку #: 1, 2, 3, ...

Заједнички предмет за више модула задржава шифру из матичног модула.

Модул Е: Енергетика, термотехника и хидротехника

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		
ТРЕЋА ГОДИНА												
1.	Предмет модула 1 - Обавезни предмет модула 1											
	26.AE5240	Топлотна постројења	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
2.	Предмет модула 2 - Обавезни предмет модула 2											
	26.AE5250	Основе турбомашина	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
3.	Предмет модула 3 - Изборни предмет модула 1 (бира се један предмет)											
	26.AE5261	Енергетска транзиција и заштита животне средине	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE5262	Хидропнеуматски системи	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM5250	Индустријска аутоматика са индустријском роботиком	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
4.	Предмет модула 4 - Обавезни предмет модула 3											
	26.AE6290	Обновљиви извори енергије	6	СА	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
5.	Предмет модула 5 - Изборни предмет модула 2 (бира се један предмет)											
	26.AE6301	Котлови и индустријске пећи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE6302	Пројектовање енергетских система применом рачунара	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
6.	Предмет модула 6 - Изборни предмет модула 3 (бира се један предмет)											
	26.AE6311	Топлотне операције и апарати	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE6312	Хидрауличне машине	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
7.	Предмет модула 7 - Изборни предмет модула 4 (бира се један предмет)											
	26.AE6321	Рачунарско инжењерство структура и флуида	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK6290	Преносници снаге	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK6321	Технологија заваривања	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM6302	Електричне машине и енергетска електроника	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP6321	Адитивне технологије 1	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS6321	Мотори СУС и хибридни системи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
ЧЕТВРТА ГОДИНА												
8.	Предмет модула 8 - Изборни предмет модула 5 (бира се један предмет)											
	26.AE7361	Системи централног грејања	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE7362	Основе процесне технике	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE7363	Компресори и вентилатори	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
9.	Предмет модула 9 - Изборни предмет модула 6 (бира се један предмет)											
	26.AE7371	Климатизација и проветравање	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE7372	Топлотне турбомашине	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE7373	Сушаре	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE7374	Хидроенергетска постројења и опрема	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
10.	Предмет модула 10 - Изборни предмет модула 7 (бира се један предмет)											
	26.AE8401	Техника хлађења	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE8402	Термоенергетска постројења	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE8403	Уљна хидраулика и пнеуматика	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
11.	Предмет модула 11 - Изборни предмет модула 8 (бира се један предмет)											
	26.AE8411	Конструисање процесне опреме	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE8412	Циркуларна економија у енергетици и процесној техници	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE8413	Основе моделирања и симулација	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE8414	Зграде нулте емисије	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE8415	Примењена механика флуида	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE8416	Системи транспорта флуида	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6

Модул К: Машинске конструкције, развој и инжењеринг

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		

ТРЕЋА ГОДИНА

1.	Предмет модула 1 - Обавезни предмет модула 1											
	26.AK5240	Основе конструисања	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
2.	Предмет модула 2 - Обавезни предмет модула 2											
	26.AK5250	Развој производа	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
3.	Предмет модула 3 - Изборни предмет модула 1 (бира се један предмет)											
	26.AM5261	Механизми и машине	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS5261	Погонски системи	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE5262	Хидропнеуматски системи	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
4.	Предмет модула 4 - Обавезни предмет модула 3											
	26.AK6290	Преносници снаге	6	СА	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
5.	Предмет модула 5 - Изборни предмет модула 2 (бира се један предмет)											
	26.AS6302	Метода коначних елемената у структурној анализи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE6321	Рачунарско инжењерство структура и флуида	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
6.	Предмет модула 6 - Обавезни предмет модула 4											
	26.AK6310	Технолоичност	6	СА	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
7.	Предмет модула 7 - Изборни предмет модула 3 (бира се један предмет)											
	26.AK6321	Технологија заваривања	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK6322	Трибологија	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK6323	Техничка дијагностика	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP6321	Адитивне технологије 1	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP6311	Технологија монтаже	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6

ЧЕТВРТА ГОДИНА

8.	Предмет модула 8 - Изборни предмет модула 4 (бира се један предмет)											
	26.AK7361	Квалитет машинских система	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK7362	Технички прописи и стандарди	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
9.	Предмет модула 9 - Обавезни предмет модула 5											
	26.AK7370	Избор материјала и сигурност конструкција	7	СА	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
10.	Предмет модула 10 - Изборни предмет модула 5 (бира се један предмет)											
	26.AK8401	Железничка возила	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS8402	Одржавање транспортних средстава	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
11.	Предмет модула 11 - Изборни предмет модула 6 (бира се један предмет)											
	26.AK8411	Пројектовање металних конструкција	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK8412	Технике спајања машинских конструкција	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6

Модул М: Мехатроника и управљање

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		
ТРЕЋА ГОДИНА												
1.	Предмет модула 1 - Обавезни предмет модула 1											
	26.AM5240	Основи мехатронике	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
2.	Предмет модула 2 - Обавезни предмет модула 2											
	26.AM5250	Индустријска аутоматика са индустријском роботиком	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
3.	Предмет модула 3 - Изборни предмет модула 1 (бира се један предмет)											
	26.AM5261	Механизми и машине	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM5262	Отпорност конструкција	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
4.	Предмет модула 4 - Обавезни предмет модула 3											
	26.AM6290	Основи електронике	6	СА	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
5.	Предмет модула 5 - Изборни предмет модула 2 (бира се један предмет)											
	26.AM6301	Оптички елементи у мехатроници	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM6302	Електричне машине и енергетска електроника	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
6.	Предмет модула 6 - Изборни предмет модула 3 (бира се један предмет)											
	26.AM6311	Развој елемената мехатроничких система	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK6310	Технолоичност	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
7.	Предмет модула 7 - Изборни предмет модула 4 (бира се један предмет)											
	26.AP6321	Адитивне технологије 1	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK6321	Технологија заваривања	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS6312	Интелигентни транспортни системи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
ЧЕТВРТА ГОДИНА												
8.	Предмет модула 8 - Изборни предмет модула 5 (бира се један предмет)											
	26.AM7361	Интернет ствари	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM7362	Сензори и актуатори	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
9.	Предмет модула 9 - Изборни предмет модула 6 (бира се један предмет)											
	26.AM7371	Моделирање и симулација мехатроничких система	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP7371	Аутоматизација производње	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
10.	Предмет модула 10 - Изборни предмет модула 7 (бира се један предмет)											
	26.AM8401	Рачунарски подржано управљање системима	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM8402	Хидраулички и пнеуматски системи управљања	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
11.	Предмет модула 11 - Изборни предмет модула 8 (бира се један предмет)											
	26.AM8411	Машинско учење у мехатроници	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM8412	Интелигентно управљање	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6

Модул Р: Производно-информационе технологије

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		
ТРЕЋА ГОДИНА												
1.	Предмет модула 1 - Обавезни предмет модула 1											
	26.AP5240	Технологије пластичног деформисања	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
2.	Предмет модула 2 - Обавезни предмет модула 2											
	26.AP5250	Технологија обраде резањем	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
3.	Предмет модула 3 - Изборни предмет модула 1 (бира се један предмет)											
	26.AP5261	Пословни информациони системи	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP5262	Мерни системи у производном машинству	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM5240	Основни мехатронике	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
4.	Предмет модула 4 - Обавезни предмет модула 3											
	26.AP6290	Неконвенционалне технологије обраде	6	СА	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
5.	Предмет модула 5 - Изборни предмет модула 2 (бира се један предмет)											
	26.AP6301	Производна средства	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP6302	Одабрана поглавља из софтверског инжењерства	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
6.	Предмет модула 6 - Изборни предмет модула 3 (бира се један предмет)											
	26.AP6311	Технологија монтаже	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP6312	Алати и прибори	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
7.	Предмет модула 7 - Изборни предмет модула 4 (бира се један предмет)											
	26.AP6321	Адитивне технологије 1	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AK6321	Технологија заваривања	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
ЧЕТВРТА ГОДИНА												
8.	Предмет модула 8 - Изборни предмет модула 5 (бира се један предмет)											
	26.AP7361	Моделирање и симулација техничких система	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP7362	Технологије ојачавања материјала	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP7363	Планирање технолошких процеса	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
9.	Предмет модула 9 - Изборни предмет модула 6 (бира се један предмет)											
	26.AP7371	Аутоматизација производње	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP7372	Напредно геометријско моделирање	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP7373	Програмирање нумерички управљаних машина алатки 1	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
10.	Предмет модула 10 - Изборни предмет модула 7 (бира се један предмет)											
	26.AP8401	Управљање квалитетом	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP8402	Примена метода коначних елемената у производном машинству 1	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP8403	Основе биомедицинског инжењеринга	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
11.	Предмет модула 11 - Изборни предмет модула 8 (бира се један предмет)											
	26.AP8411	Технологије рециклаже	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP8412	Програмирање нумерички управљаних машина алатки 2	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AP8413	Алати за пластично деформисање	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6

Модул S: Саобраћајно машинство, транспорт и логистика

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предмета	Фонд часова	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
							П	В	ДОН	ИР		
ТРЕЋА ГОДИНА												
1.	Предмет модула 1 - Обавезни предмет модула 1											
	26.AS5240	Техничка логистика	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
2.	Предмет модула 2 - Обавезни предмет модула 2											
	26.AS5250	Транспортни токови	5	НС	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
3.	Предмет модула 3 - Изборни предмет модула 1 (бира се један предмет)											
	26.AS5261	Погонски системи	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AM5261	Механизми и машине	5	НС	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
4.	Предмет модула 4 - Обавезни предмет модула 3											
	26.AS6290	Основе саобраћаја и транспорта	6	СА	ОМ	5	3	2	0	0	0	6
5.	Предмет модула 5 - Изборни предмет модула 2 (бира се један предмет)											
	26.AS6301	Логистика предузећа	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS6302	Метода коначних елемената у структурној анализи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
6.	Предмет модула 6 - Изборни предмет модула 3 (бира се један предмет)											
	26.AS6311	Складишни системи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS6312	Интелигентни транспортни системи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
7.	Предмет модула 7 - Изборни предмет модула 4 (бира се један предмет)											
	26.AS6321	Мотори СУС и хибридни системи	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AE6290	Обновљиви извори енергије	6	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
ЧЕТВРТА ГОДИНА												
8.	Предмет модула 8 - Изборни предмет модула 5 (бира се један предмет)											
	26.AS7361	Системи непрекидног транспорта	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS7362	Симулационо моделирање у транспорту и логистици	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
9.	Предмет модула 9 - Изборни предмет модула 6 (бира се један предмет)											
	26.AS7371	Машине прекидног транспорта	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS7372	Транспортне мреже	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS7373	Друмска возила	7	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
10.	Предмет модула 10 - Изборни предмет модула 7 (бира се један предмет)											
	26.AS8401	Пројектовање мобилних машина	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS8402	Одржавање транспортних средстава	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS8403	Урбани транспорт и логистика	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
11.	Предмет модула 11 - Изборни предмет модула 8 (бира се један предмет)											
	26.AS8411	Ваздухопловна превозна средства	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS8412	Ергономија и индустријски дизајн	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS8413	Паковање и палетизација	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS8414	Структурна анализа машина и возила	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6
	26.AS8415	Алтернативни погони моторних возила	8	СА	ИМ	5	3	2	0	0	0	6

Заједнички предмети за све модуле

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАТЕМАТИКА 1</u>			
Наставник/наставници: Драган С. Ракић, Мартин З. Љубеновић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из линеарне алгебре, аналитичке геометрије и диференцијалног и интегралног рачуна функције једне реалне променљиве, као и да развију способност математичког моделовања, логичког закључивања и примене математичких метода у решавању инжењерских и научних проблема.			
Исход предмета По завршетку предмета, студент је оспособљен да разуме и примењује основне појмове и методе линеарне алгебре, аналитичке геометрије и диференцијалног и интегралног рачуна. Стечена знања му омогућавају да анализира и решава математичке проблеме, да их повезује са одговарајућим моделима и да примењује математичке поступке у контексту инжењерских дисциплина.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у основне елементе линеарне алгебре. Матрице и детерминанте. Основна својства. 2. Системи линеарних једначина. Гаусов метод елиминације. Степенаста форма и ранг матрице. Кронекер-Капелијева теорема. Крамерово правило. 3. Инверзна матрица и матричне једначине. 4. Представљање вектора у Еуклидском тродимензионалном простору. Векторска алгебра. Скаларни, векторски и мешовити производ вектора и примене. 5. Аналитичка геометрија. Једначине праве и равни. Међусобни односи између две праве, две равни и праве и равни. Растојање тачке од праве и тачке од равни. 6. Основни појмови у вези са реалним функцијама једне променљиве. Граничне вредности и непрекидност. 7. Извод и диференцијал. Правила диференцирања. Геометријска интерпретација извода и диференцијала. Основне теореме диференцијалног рачуна. 8. Изводи вишег реда. Лопиталова правила. Тејлоров и Маклоренов полином. 9. Примена извода на одређивање монотоности и екстремних вредности функције. Испитивање и графичко представљање експлицитно дефинисане функције. 10. Примитивна функција и дефиниција неодређеног интеграла. Риманова сума. Дефиниција одређеног интеграла. 11. Својства интеграла. Њутн-Лајбницова формула. Теорема о средњој вредности за интеграл. Несвојствени интеграл. 12. Смена променљиве и парцијална интеграција. 13. Интеграција рационалних функција као и неких типова ирационалних и тригонометријских функција. 14. Примене одређеног интеграла: површина области ограничене кривама, запремина обртних тела, дужина лука криве. <i>Практична настава</i> Вежбе су у потпуности усклађене са предавањима и састоје се у решавању стандардних задатака из сваке обрађене области.			
Литература 1. Ракић Д., Љубеновић М., Радовић Љ., Математика 1 – одабрани задаци и проблеми са прегледом теорије и применама, Машински факултет, Универзитет у Нишу, 2023. 2. Радовић Љ., Петковић Љ., Математика у инжењерском менаџменту, Машински факултет у Нишу, 2017. 3. Миличић П., Ушћумлић М., Збирка задатака из више математике I, Научна књига, Београд, 1986.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	5	писмени испит	30
колоквијум	30	усмени испит	35

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕХАНИКА 1 – СТАТИКА</u>			
Наставник/наставници: Горан Б. Јаневски, Иван Р. Павловић, Јулијана Д. Симоновић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Усвајање основних теоријских знања из области статике у циљу самосталног решавања практичних проблема мировања крутог тела односно система крутих тела под дејством различитих спољашњих оптерећења.			
Исход предмета Студенти су оспособљени да моделирају и решавају конкретне техничке проблеме у случају када разматрана тела мирују; препознају врсте спољашњих оптерећења и везе; моделирају физички модел; примењују принцип ослобађања од веза; формирају математички модел равнотеже крутог тела и примењујући адекватне услове равнотеже одређују отпоре ослонаца и унутрашње силе. Стичу потребна знања која им омогућавају праћење наставе и усвајање знања из области статике и динамике крутог и деформабилног тела.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Основни појмови. Типови оптерећења. Спољашње и унутрашње силе. - Аксиоме статике. Равански систем сила. - Равански систем сучељних сила. - Момент силе - Равански систем паралелних сила. - Спрег сила - Произвољни систем сила у равни. - Графостатика. Равански носачи. - Неидеалне везе. Трење. - Просторни систем сила. - Просторни систем сучељних сила. - Просторни систем паралелних сила. - Тежиште крутог тела. - Произвољни просторни систем сила. <i>Практична настава</i> Примена усвојених теоријских знања на решавању проблема равнотеже тела и система тела који представљају физичке моделе основних машинских елемената и конструкција. Декомпозиција и анализа статичких система применом различитих софтверских пакета.			
Литература - Ратко Г. Павловић, Механика I - Статика, Издавачка јединица Универзитета у Нишу, Ниш, 2012. - Данило П. Рашковић, Збирка задатака из Механике I, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1964. - Јулијана Симоновић, Збирка решених задатака из Механике 1-Статике, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2021. - Ивана Ковачић, Звонко Ракарић, Збирка решених задатака из Статике, ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2021. - Ивана Ковачић, Звонко Ракарић, Збирка задатака из Статике II: носачи, ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2010.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, графички радови, колоквијум, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	20
графички радови	30	усмени испит	30
колоквијум	10		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда графичких радова.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: ФИЗИКА И МЕРЕЊА			
Наставник/наставници: Живојин М. Стаменковић, Мића В. Вукић, Јелена Д. Петровић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Нема			
Циљ предмета Разумевање основних физичких појмова и законитости, као и аспеката њихове практичне примене у техничкој пракси. Развијање вештине математичког формулисања и решавања проблема кроз примере из инжењерске праксе и упознавање са основним методама мерења у физици и техници.			
Исход предмета Студенти стичу фундаментална знања која представљају основу за даље праћење предмета предвиђених наставним планом. Студенти су оспособљени да адекватно теоријски и математички описују и међусобно повезују физичке величине, појмове и законе, као и да примењују знања из мерења при извођењу експеримената.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Материја, супстанција, физичко поље, физичко тело, физичке величине и њихова својства. СИ систем јединица. Мерење физичких величина, анализа резултата, грешка мерења. 2. Кинематика: Мировање и кретање, механичко кретање, релативност кретања. Равномерно и неравномерно кретање-примери. Хоризонтални, вертикални и коси хитац. Кружно кретање. Мерење брзине и убрзања. 3. Њутнови закони механике. Сила и кретање. Рад. Енергија. Кинетичка и потенцијална енергија. Снага. Закон одржања механичке енергије. Количина кретања, имуплс. Закон одржања количине кретања. Мерење силе. 4. Осцилаторно кретање, просто хармонијско кретање, одређивање енергије. Мерење и одређивање константе опруге. 5. Таласно кретање, простирање таласа. Синусно таласно кретање, интерференција таласа, стојећи таласи. 6. Извори звука, објективна и субјективна јачина звука, брзина звука. Мерење и одређивање брзине звука у ваздуху. 7. Резонанција, Кундтова цев, Доплеров ефекат. Мерења-примена Доплеровог ефекта у техничкој пракси. 8. Геометријска оптика. Рефлексија и рефракција светлости. Индекс преламања светлости. Тотална рефлексија. Оптички инструменти, сочива. Оптичарска једначина сочива. Мерење и одређивање индекса преламања провидних чврстих тела и нестишљивих флуида. Мерење и одређивање лика и увећања за оптички систем. 9. Чврста тела и флуиди. Напон, деформација, модуо еластичности. Притисак. Хидростатички притисак и Паскалов закон. Потисак и Архимедов принцип. Мерење хидростатичког притиска и одређивање густине флуида. 10. Струјање идеалног флуида, једначина континуитета, Бернулијева једначина. 11. Струјање реланог флуида, локални линијски губици при струјању флуида. Мерење губитака при струјању флуида. 12. Гасови и паре као радна тела у инжењерству. Примери примене гасовитих радних тела. Појам идеалног гаса. Стање идеалног гаса. Равнотежа, промена стања, процес. Величине стања - основне величине стања идеалног гаса. Релативни и апсолутни притисак гаса. Температура. Температурске скале. Мерење притиска и температуре гаса. 13. Кинетичка теорија. Молекуларно објашњење температуре и притиска гаса. Закони који важе за идеалне гасове. 14. Енергија гасовитог радног тела. Унутрашња енергија. Енталпија. Топлота. Количина топлоте. Појам ентропије. 15. Физичке карактеристике гасова и пара. Густина. Вискозност. Топлотни капацитет. Коефицијент провођења топлоте. <i>Практична настава</i> Лабораторијске вежбе и рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Вучић В., Ивановић Д., Физика I, Научна књига, Београд 1965. 2. Ивановић Д., Вучић В., Физика II, Грађевинска књига, Београд 1965. 3. Ивановић Д., Вучић В., Физика III, Грађевинска књига, Београд 1965. 4. Обровић Бранко, Механика флуида, Крагујевац: Машински факултет у Крагујевцу, 2007. 5. Вукић М., Стаменковић Ж., ТЕХНИЧКА ФИЗИКА II - Термодинамика, Механика флуида, МФН, Ниш, 2023. 6. Вукић М., Збирка испитних задатака и практичних проблема из термодинамике, МФН, Ниш, 2020. 7. J. Wilson, A. Buffa, B. Lou, College Physics, 978-0-321-59277-4, 2010.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 1	
Методе извођења наставе Предавања, лабораторијске и рачунске вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања и вежби	8	писмени испит	0 (40*)
лабораторисјке вежбе	22	усмени испит	30
колоквијуми	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и одбрана лабораторијских вежби.

*Да би полагао завршни усмени испит студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 45 поена. Писмени део испита може се положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ИНФОРМАЦИОНО - КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ</u>			
Наставник/наставници: Никола М. Витковић, Милан М. Здравковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Примарни циљ овог предмета је да студентима пружи основна знања из области информационо-комуникационих технологија која су им потребна у свакодневном пословању. Секундарни циљ је да се пружи и она знања и вештине из области ИКТ која су им потребна за савлађивање студијских програма.			
Исход предмета Учећи овај предмет студенти стичу знања и вештине која ће им омогућити да: користе рачунар као алат који им помаже у аутоматизацији свакодневних инжењерских активности, знају како функционишу рачунарски системи, могу да рутински користе савремене оперативне системе, могу да користе основне пакете за аутоматизацију канцеларијског пословања, као и основне пакете који се користе у техничкој пракси, знају основе база података, знају како функционише Интернет и Интернет сервиси, могу да користе рачунарске алате за синхрону и асинхрону комуникацију.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у предмет. 2. Рачунарски системи. 3. Програмски систем рачунара (софтвер), оперативни системи, услужни програми, апликативни програми. Технички 4. систем рачунара (хардвер, рачунари, спољне меморије, улазно-излазни уређаји). 5. Рачунарске мреже, организација, протоколи, мрежна опрема. 6. Интернет и интернет сервиси. Веб технологије. 7. Базе података, организација података, појам и класификација база података, модел базе података, системи за 8. управљање базама података, релационе базе података. 9. Управљање подацима и информацијама. 10. Дигитална безбедност и приватност. 11. Мрежни сервиси и платформе. 12. Електронско пословање и дигиталне услуге. 13. Интернет ствари и паметни уређаји. 14. Основе вештачке интелигенције у ИКТ. 15. Етика и правни аспекти у ИКТ. <i>Практична настава</i> Коришћење рачунарских комуникационих и колаборативних алата: електронска пошта, дељење датотека. Оперативни систем. Систем фолдера, дељење ресурса и права приступа. Програми за рад са табелама. Програм за решавање математичких проблема. Повезивање рачунара у локалну рачунарску мрежу. Повезивање рачунара на Интернет. Интернет сервиси. Алати за синхрону и асинхрону комуникацију. Табеларна израчунавања. Базе података: пројектовање базе, табеле, форме, упити, SQL, извештаји.			
Литература 1. Мирослав Трајановић, Драган Мишић, 2022, Информационо-комуникационе технологије, Машински факултет, ISBN: 978-86-6055-158-2			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 0	Други облици активне наставе 2	
Методе извођења наставе Предавања. Рад у рачунарској учионици. Колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
семинарски рад	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и другим облицима активне наставе.

*Писмени део испита може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВЕ ИНЖЕЊЕРСКОГ МЕНАЦМЕНТА И ЕКОНОМИЈЕ</u>			
Наставник/наставници: Пеђа М. Милосављевић, Милена Н. Рајић, Зорана З. Станковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 2			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са основним функцијама менаџмента, основама економије и савременим алатима и методама које инжењери и менаџери користе у глобалном конкурентском окружењу. Стицање основних знања из области менаџмента и економије која се односе на планирање, организовање, кадровирање, вођење, комуникацију, радну мотивацију, одлучивање и контролу. Упознавање са примерима из производних и услужних организација, што омогућава боље разумевање значаја инжењерског менаџмента и упознавање са новим технологијама, алатима квалитета и менаџмента ради доношења стратешких одлука и решавања проблема кроз интеграцију техничких знања и економске логике. Студенти ће се упознати са економским принципима и постулатима како би дубље разумели вредност ресурса и алтернативних избора у инжењерском контексту. Кроз разумевање механизма понуде и тражње, као и континуирано управљање трошковима и приходима, студенти уче како да ускладе производне капацитете са реалним захтевима тржишта.			
Исход предмета Овладавање знањима из области инжењерског менаџмента и економије и способност студената да учествују у процесима управљања, 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 квалитета и менаџмента. Након успешно савладаног градива, студент ће бити способан да примени економске принципе за критичку евалуацију техничких решења и доношење профитабилних менаџерских одлука у инжењерској пракси. Такође, биће оспособљен да темељно анализира структуру трошкова и прихода како би се обезбедило оптимално коришћење постојећих капацитета у складу са променама на тржишту.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Појам, развој, значај и принципи менаџмента. - Планирање и организовање као фаза менаџмента. - Кадровска политика и вођење као фаза менаџмента. - Комуникација и радна мотивација као фаза менаџмента. - Одлучивање и контрола као фаза менаџмента. - Стратешко управљање. - Тимски рад и лидерство. - Управљањем квалитетом. - Алати квалитета. - Lean принципи. - Six Sigma метода. - Каизен филозофија. - Економски принципи и постулати у инжењерском одлучивању. - Механизми понуде и тражње у инжењерском менаџменту. - Управљање трошковима и приходима.			
Литература П. Милосављевић, Инжењерски менаџмент, уџбеник, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2020. З. Станковић, Инжењерска економија, уџбеник, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2024. В. Стоиљковић, П. Милосављевић, С. Ранђеловић, Индустријски менаџмент, практикум, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2010. З. Сајферт, Менаџмент: теорија и пракса, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин, 2009. N. Slack, A. Brandon-Jones, N. Burgess, Operations Management, 10th Edition, Pearson, 2022. L. C. Morse, D. L. Babcock, Managing Engineering and Technology, 6th Edition, Pearson, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 0	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања уз коришћење припремљених презентација. Приказ реалних процеса и реализованих пројеката у индустрији. Презентација семинарских радова које раде студенти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0
два семинарска рада	2 x 15 = 30	усмени испит	60

Обавезно је присуство предавањима. Обавезна је израда и одбрана два семинарска рада. Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 30 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ</u>			
Наставник/наставници: Душан Љ. Петковић, Јелена Р. Стојковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Основни циљ предмета је упознавање студената са грађом, врстама и својствима најчешће коришћених металних и неметалних материјала који се примењују у машинству. Поред тога, кроз наставу и лабораторијске вежбе студенти треба да виде различите врсте испитивања материјала, њихову сврху и значај, као и утицај резултата испитивања на избор и примену материјала у инжењерској пракси.			
Исход предмета			
По завршетку наставе студенти ће бити оспособљени да разликују и идентификују инжењерске материјале, препознају њихове микроструктуре и утицај на механичка својства, разумеју дијаграме напон–деформација различитих врста материјала и механизме промене својстава. Биће способни да самостално изведу основна механичка испитивања са разарањем, препознају типичне облике оштећења и понашање материјала у експлоатацији, као и да правилно изведу избор материјала за конкретне компоненте у машинству.			
1. Инжењерски материјали и подела; унутрашња грађа и врсте веза. 2. Својства материјала; основни појмови о добијању и преради материјала. 3. Кристална структура метала; типови решетки и грешке; пластична деформација и механизми ојачавања. 4. Теорија легура; чврсти раствори; бинарни дијаграми. 5. Фазне промене код метала; кинетички дијаграми. 6. Челици – својства и примена. 7. Ливена гвожђа – врсте и својства. 8. Термичка и хемијско-термичка обрада. 9. Нежелезни метали и легуре. 10. Неметални материјали – подела (полимери, керамика, композити), опште карактеристике. 11. Полимери – структура, својства и примене. 12. Техничка керамика – врсте и примене. 13. Композитни материјали – подела, својства и примене. 14. Остали неметални материјали: пластике, гума, стакло, дрво, лепкови, синтеровани материјали; савремени материјали (биоматеријали, наноматеријали, графен) 15. Корозија; металне превлаке; означавање и избор материјала			
Практична настава			
Практична настава се реализује кроз лабораторијске вежбе које обухватају механичка испитивања (испитивање затезањем, одређивање модула еластичности, одређивање условног напона течења, испитивање притискивањем, испитивање савијањем), испитивања тврдоће и жилавости (одређивање статичке тврдоће, одређивање динамичке тврдоће, одређивање ударне жилавости, одређивање динамичке чврстоће), технолошка испитивања (испитивање прокаљивости, друга технолошка испитивања), испитивања без разарања као и металографска испитивања (металографска анализа структуре, одређивање величине зрна).			
Литература			
1. Прокић-Цветковић, Р., Поповић, О.: Машински материјали 1 , Машински факултет у Београду, 2012. 2. Јовановић, М., Адамовић, Д., Лазић, В., Ратковић, Н.: Машински материјали , Машински факултет Крагујевац, 2003. 3. Петковић, Д., Миловановић, Ј., Јанковић, П., Раденковић, Г., Практикум за лабораторијске вежбе из машинских материјала , помоћни универзитетски уџбеник, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2020.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 0	Други облици активне наставе 2	
Методе извођења наставе			
Предавања, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (35*)
одбрана вежби и овера практикума	25	усмени испит	35
колоквијуми	35		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Обавезна је одбрана вежби и овера практикума.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>МАТЕМАТИКА 2</u>				
Наставник/наставници: Драган С. Ракић, Мартин З. Љубеновић				
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки				
Број ЕСПБ: 7				
Услов: Нема				
Циљ предмета				
Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из диференцијалног и интегралног рачуна функција више променљивих, као и да овладају методама израчунавања вишеструких, криволинијских и површинских интеграла, са применама у анализи векторских поља и решавању инжењерских проблема.				
Исход предмета				
По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да примењује диференцијални и интегрални рачун функција више променљивих у анализи и решавању инжењерских проблема, укључујући испитивање функција, решавање проблема оптимизације, израчунавање вишеструких, криволинијских и површинских интеграла, као и анализу и примену основних појмова векторске анализе и интегралних теорема.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
1. Увод у функције више променљивих (домен, график, гранична вредност, непрекидност). Парцијални изводи. Тангентна раван. Тотални диференцијал.				
2. Парцијални изводи сложених функција. Парцијални изводи вишег реда. Градијент. Извод у правцу вектора.				
3. Екстремне вредности функција више променљивих. Условни екстремуми.				
4. Двоструки интеграл над правоугаоним и општим областима. Примена Фубинијеве теореме при израчунавању двоструких интеграла.				
5. Поларне координате. Двоструки интеграл у поларним координатама.				
6. Троструки интеграл. Израчунавање троструких интеграла. Цилиндричне и сферне координате.				
7. Троструки интеграл у цилиндричним и сферним координатама. Смена променљивих у вишеструком интегралу. Јакобијан. Примена вишеструких интеграла.				
8. Векторске функције. Параметарски задате криве и површи. Извод и интеграл векторске функције.				
9. Векторска поља. Конзервативна поља. Потенцијална функција. Ротор и дивергенција.				
10. Дужина лука криве. Криволинијски интеграл скаларног поља.				
11. Криволинијски интеграл векторског поља. Рад. Гринава теорема.				
12. Тангентна раван и нормала на површ. Површина површи. Површински интеграл скаларног поља.				
13. Површински интеграл векторског поља. Проток.				
14. Теорема о дивергенцији. Стоксова теорема.				
Практична настава				
Вежбе су у потпуности усклађене са предавањима и састоје се у решавању стандардних задатака из сваке обрађене области.				
Литература				
1. Милованчевић Д., Митровић М., Радовић Љ., Математика 2 , Машински факултет Ниш, 2013.				
2. Миличић П., Ушћумлић М., Збирка задатака из више математике II , Грађевинска књига Београд, 1971.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања 3	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0		
Методе извођења наставе				
Предавања, вежбе, колоквијуми, домаћи задаци.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе		5	писмени испит	30
колоквијум		30	усмени испит	35

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОТПОРНОСТ МАТЕРИЈАЛА</u>			
Наставник/наставници: Јулијана Д. Симоновић, Владимир С. Стојановић, Марија Б. Стаменковић Атанасов			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета У предмету Отпорност материјала анализира се понашање деформабилног тела под утицајем комбинованог оптерећења. Дефинишу се напони и деформације за елементарне врсте напрезања и комбинације истих. Студенти се упознају са различитим методама за одређивање деформација на статички одређеним и неодређеним линијским носачима и елементима конструкције.			
Исход предмета По завршетку предмета студент је способан да анализира стања напона и деформација код различитих врста напрезања и да примени основне законе и принципе отпорности материјала. Студент уме да решава статички одређене и неодређене проблеме, изврши димензионисање конструкционих елемената и процени њихову носивост и стабилност. Стечена знања омогућавају разумевање сложених напрезања, услова разарања материјала и примену теоријских метода у инжењерској пракси.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод. Спољашње и унутрашње силе. Врсте напрезања. Напони и деформације. Хуков закон. Аксијално напрезање. Димензионисање 2. Статички неодређени проблеми при аксијалном напрезању: Вилиотов план померања, Теорема Менабреа. 3. Раванско напрезање. Смицање. Напрезање танких судова под притиском. 4. Напрезање у три правца. 5. Моменти инерције равних површина. Врсте момената инерције. Израчунавање момената инерције. Промена момената инерције при трансформацији и ротацији координатног система. Главни правци и главни централни моменти инерције. 6. Увијање. Основне једначине увијања. Димензионисање. Деформациони рад код увијања. 7. Чисто савијање. Савијање силама. Димензионисање. 8. Косо савијање. Деформациони рад код савијања. Симулација I колоквијума 9. Еластичне линије. Метода непосредног интегралног диференцијалне једначине еластичне линије. Клебшова метода. Графоаналитичка метода. Метода деформационог рада. (Клапејронова теорема о деформационом раду. Теорема о узајамности еластичних померања. Кастиљанова теорема. Утицајни коефицијенти.) 10. Статички неодређени проблеми при савијању. 11. Хипотезе о разарању материјала. 12. Сложена напрезања. Ексцентрични притисак и истезање. Језгро пресека. Савијање и увијање. 13. Извијање. Методе за димензионисање при извијању. 14. Симулација II колоквијума. 15. Симулација писменог испита. <i>Практична настава</i> Аудиривне вежбе које прате сваку наставну јединицу са предавања. Остали часови су дефинисани са наменом израде обавезних графичких радова.			
Литература			
1. Драган Б. Јовановић, Јулијана Симоновић, Отпорност материјала машинских конструкција, Машински факултет Ниш, Ниш, 2023. 2. Драган Б. Јовановић, Зирка задатака из отпорности материјала, Машински факултет Ниш, Ниш, 2014. 3. Драган Б. Јовановић, Таблице из отпорности материјала, Машински факултет Ниш, Ниш, 2013. 4. Предраг Козић, Отпорност материјала, Издавачка јединица Универзитета у Нишу, Ниш, 2003.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	1
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци (самостални графички радови), тестови, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
тестови	30	писмени испит	0 (40*)
графички радови	10	усмени испит	30
колоквијуми	30		

Обавезно је присуство предавањима, за време којих се полажу тестови, и вежбама, за време којих се израђују графички радови.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума и изразом графичких радова.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА СА ЕЛЕКТРОНИКОМ</u>			
Наставник/наставници: Јелена Ж. Манојловић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Предмет има задатак да омогући стицање основних теоријских знања из електротехнике и електронике. Циљ је да студенти препознају важност и могућности примене електротехнике и електронике у машинству.			
Исход предмета			
Студенти уче основне законе у електротехници и примењују их на практичним примерима. Бивају оспособљени за праћење других курсева који захтевају предзнања везана за електротехнику и електронику.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у електротехнику. Структура материје. Појам наелектрисања. Кулонов закон.			
2. Електрично поље. Потенцијал и напон. Рад у електричном пољу.			
3. Капацитивност кондензатора. Везивање кондензатора и еквивалентна капацитивност. Енергија кондензатора.			
4. Електрична отпорност. Редна, паралелна и мешовита веза отпорника.			
5. Једносмерна струја. Омов закон.			
6. Кирхофови закони. Електрична кола и њихово решавање. Снага у колу и Џулов закон.			
7. Магнетно поље. Магнетна индукција, Био-Саваров закон. Јачина магнетног поља. Магнетни флукс.			
8. Лоренцова сила. Деловање магнетног поља на струјни проводник.			
9. Магнетни материјали. Појам електромагнета. Магнетна кола и њихово решавање.			
10. Наизменична струја и њени параметри. Отпорник, калем, кондензатор у колу наизменичне струје.			
11. Импеданса кола. Решавање кола наизменичне струје.			
12. Снага у колима наизменичне струје и појам фактора снаге.			
13. Стационарна стања и прелазни процеси. Успостављање и прекид струје у RL и RC колима.			
14. Полупроводници, PN спој, полупроводничке компоненте.			
15. Електромеханичне аналогije. Основна електронска кола и њихова примена.			
Практична настава			
Рачунске вежбе које су прилагођене предавањима.			
Лабораторијске вежбе: Мерење напона, струје и снаге у електричним колима. Провера Омовог и Кирхофових закона у колу. Магнетна кола. Мерење карактеристика полупроводничких елемената.			
Литература			
1. Цветковић А., Манојловић Ј., Збирка решених задатака из електростатике и електрокинетики , Машински факултет Универзитета у Нишу, Графика ГАЛЕБ, ISBN 978-86-6055-179-7,Ниш, 2024.			
2. Мицић, А., Тасић, Ж., Ђорђевић, Б., Збирка решених задатака из електротехнике са електроником , Машински факултет Ниш, 2006.			
3. Миљанић, П., Електротехника , Машински факултет у Београд, ISBN 86-7083-122-8, Београд 1994.			
4. Сурутка Ј., Основи електротехнике , (Том 1,2,3), Научна књига, Београд 2000.			
5. Митић Д., Електротехника I , Петрограф, Ниш, 2007.			
6. Мицић, А., Ђорђевић, Б., Практикум лабораторијских вежбања из електротехнике са електроником , Машински факултет у Нишу, Ниш, 2015.			
7. Bird, J., Electrical and Electronic Principles and Technology , 3rd ed., ISBN 978-0-75-068556-6, Elsevier, 2007.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 1	
			0
Методe извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПОГОНСКИ МАТЕРИЈАЛИ</u>			
Наставник/наставници: Гордана М. Стефановић, Мирко М. Стојиљковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената у области машинског инжењерства са горивима, процесом сагоревања, утицајем процеса сагоревања на животну средину, обновљивим изворима енергије, мазивима и индустријском водом.			
Исход предмета			
Студенти стичу знања на основу којих могу одредити топлотну моћ горива и састав продуката сагоревања. Студенти усвајају основна знања о процесу сагоревања и утицају на животну средину, значају обновљивих извора енергије, као и мазивима и индустријској води.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод. Енергетске потребе и ресурси.			
2. Извори енергије, гориве материје и горива. Топлотна моћ горива.			
3. Чврста горива 1. Порекло и врсте. Састав и условне масе.			
4. Чврста горива 2. Сагоревање и одређивање топлотне моћи.			
5. Течна горива 1. Врсте. Теорије о пореклу нафте. Хемијски састав нафте. Експлоатација нафте. Уља за ложење.			
6. Течна горива 2. Сагоревање. Карактеристике.			
7. Гасовита горива. Настанак. Састав и особине. Врсте. Прерада природног гаса. Гасификација чврстих горива.			
8. Утицај сагоревања на животну средину. Одрживи развој. Историјски развој идеје одрживог развоја.			
9. Нуклеарна енергија.			
10. Обновљиви извори енергије 1. Дефиниција. Енергија Сунца. Енергија ветра и водотокова. Геотермална енергија.			
11. Обновљиви извори енергије 2. Биогорива.			
12. Мазива 1. Трење, хабање и подмазивање. Улога мазива. Поделе мазива.			
13. Мазива 2. Врсте мазива. Карактеристике мазива. Адитиви у мазивим уљима.			
14. Индустријска вода. Састав и особине. Примесе. Припрема воде у индустрији. Контрола квалитета воде.			
Практична настава			
Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима из области сагоревања и индустријске воде.			
Лабораторијске вежбе у наставној лабораторији за погонске материјале:			
- Одређивање топлотне моћи чврстог, течног и гасовитог горива.			
- Одређивање карактеристика моторних бензина и дизел горива.			
- Одређивање карактеристика мазива.			
- Одређивање карактеристика воде.			
Литература			
1. Радовановић М. Р., Погонске материје I — горива , Машински факултет, Београд, 1986.			
2. Ћојбашић Ј. Р., Погонски материјали — индустријска вода , Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу, Ниш, 1994.			
3. Гверо П., Вукић Ј., Ботић Т., Погонски материјали — горива, мазива и индустријска вода , Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, Бања Лука, 2021.			
4. Ћојбашић Ј. Р., Стефановић Г. М., Стојиљковић М. М., Збирка задатака из техничких материјала — погонске материје , Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2012.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 0	Други облици активне наставе 2	
Методе извођења наставе			
Предавања, лабораторијске и рачунске вежбе, домаћи задатак, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
лабораторијске вежбе са одбраном	20	усмени испит	30
домаћи задатак	5		
колоквијуми (два)	35 + 5 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, одбрана лабораторијских вежби и израда домаћег задатка.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ИНЖЕЊЕРСКА ГРАФИКА</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Милошевић, Вукашин Д. Павловић, Марко В. Костадинов			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Стицање нових знања о основним геометријским објектима и њиховим међусобним положајима и пресецима, развијеним површинама, као и основама векторске анализе и компјутерске графике. Стицање нових знања о стандардима техничког цртања који се односе на ортогоналне пројекције, пресеке, котирање и толеранције машинских делова, као и на израду техничке документације машинских детаља и склопова.			
Исход предмета			
Оспособљавање за рад са скуповима различитих геометријских облика, сагледавање њихових односа и примена бројних трансформација. Оспособљавање за тродимензионално пројектовање и раванско приказивање машинских делова помоћу савремених софтверских алата, као и за формирање и коришћење техничке документације у електронском облику.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у графику машинских делова.			
2. Основе програмског пакета SolidWorks.			
3. Аксонометријско пројектовање. Приказивање предмета на цртежу.			
4. Пресеци машинских делова.			
5. Димензионисање машинских делова.			
6. Толеранције машинских делова.			
7. Снимање машинских делова. Читање радионичких цртежа. Упрошћено приказивање машинских делова.			
8. Разрада техничке документације склопова.			
9. Увод у графику геометријских облика. Основи Еуклидске, аналитичке и пројективне геометрије.			
10. Тачка у 3Д простору и њене трансформације. Раван пресек тела.			
11. Основне криве линије у равни и простору. Пресеци кривих. Продори тела.			
12. Тела слободне форме.			
Практична настава			
Вежбе на рачунару у циљу примене основних метода за сагледавање и решавање геометријских проблема.			
Вежбе на рачунару у циљу примене савремених софтверских алата за тродимензионално пројектовање и раванско приказивање машинских делова, као и за формирање и коришћење техничке документације у електронском облику.			
Литература			
1. Предић Б., Нацртна геометрија , Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 1986.			
2. Обрадовић Р., Збирка решених задатака из нацртне геометрије , ISBN 86-7892-021-1, Факултет техничких наука Нови Сад, 2006.			
3. Ристић С., Јовановић С., Техничкоо цртање - Практикум за израду задатака , Машински факултет Ниш и Висока техничка школа Ниш, 1999.			
4. Ђорђевић, С., Петровић, Д., Инжењерска графика – практикум за вежбе , ISBN 978-86-7083-651-8, Машински факултет Београд, 2009.			
5. Петровић, Д., Ђорђевић, С., Стоименов, М., Миладиновић, Љ., Инжењерска графика , ISBN 978-86-7083-788-1, Машински факултет Београд, 2013.			
6. D. Marsh, Applied Geometry for Computer Graphics and CAD , ISBN 1-85233-801-6 (Springer), 2005.			
7. M. E. Mortenson, Geometric Modeling , ISBN:0-471-88279-8 (Jonh Wiley & Sons), 2006.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 0	Други облици активне наставе 3	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе на рачунару, домаћи и пројектни задатак, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
домаћи задатак	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
колоквијуми	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатака.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАТЕМАТИКА 3</u>			
Наставник/наставници: Драган С. Ракић, Марко В. Костадинов, Предраг М. Рајковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената у области машинског инжењерства са теоријом редова, диференцијалним једначинама (обичним диференцијалним једначинама, системима диференцијалних једначина и парцијалним диференцијалним једначинама), теоријом комплексних функција и Лапласовом трансформацијом, са циљем да добију неопходна знања и методе за проучавање инжењерских предмета, самостално истраживање и даље стручно усавршавање.			
Исход предмета Студенти стичу знања из теорије редова, диференцијалних једначина, комплексне анализе и Лапласове трансформације. Студенти су оспособљени да математички мисле, формулишу проблем и реше га, да користе знање и методе на основу којих могу математичким апаратом да опишу динамику различитих структура.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод. Обнављање градива о низовима (гранична вредност низа, особине конвергентних низова, неке специјалне граничне вредности низова). Бројни редови. Конвергенција и сума реда. 2. Позитивни редови. Критеријуми конвергенције за редове са позитивним члановима. 3. Знаковно-променљиви редови. Апсолутна и условна конвергенција. 4. Функционални редови. Степени редови. Развој функције у ред и сумирање редова. Тејлоров и Маклоренов ред. 5. Тригонометријски редови. Фуријеови редови. 6. Појам диференцијалне једначине. Диференцијалне једначине првог реда (ДЈ која раздваја променљиве, Хомогена ДЈ, Линеарна ДЈ, Бернулијева ДЈ). 7. Диференцијалне једначине вишег реда. Диференцијалне једначине које допуштају снижавање реда. Линеарна диференцијална једначина вишег реда са константним коефицијентима. Метод варијације константи и метод неодређених коефицијената. 8. Системи диференцијалних једначина. Систем линеарних ДЈ са константним коефицијентима. Методе за решавање система линеарних ДЈ са константним коефицијентима. 9. Системи диференцијалних једначина у симетричном облику. Парцијалне диференцијалне једначине првог реда. Хомогена линеарна ПДЈ првог реда. Квазилинеарна ПДЈ првог реда. 10. Комплексни број у свом алгебарском, тригонометријском и експоненцијалном облику. Комплексна раван и скупови у њој. Комплексна функција. Гранична вредност и непрекидност комплексне функције. 11. Извод комплексне функције. Аналитичке функције. Коши-Риманови услови. 12. Комплексна интеграција. Тејлоров и Лоранов развој функције. Рачун остатака. 13. Дефиниција и особине Лапласове трансформације (ЛТ). Појам оригинала. Лапласове трансформације елементарних функција. Лапласова трансформација извода и интеграла функције. Конволуција. ЛТ конволуције. Инверзна Лапласова трансформација. 14. Примена Лапласове трансформације на решавање диференцијалних једначина и система диференцијалних једначина, и других функционалних једначина. <i>Практична настава</i> Рачунске (аудитивне) вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Милованчевић Д., Станојевић М., Математика II, Машински факултет у Нишу, 1996. 2. Милованчевић Д., Митровић М., Радовић Љ., Математика 2, Машински факултет Ниш, 2013. 3. Тошић Д., Математика III, Академска мисао, Београд, 2006. 4. Миличић П., Ушћумлић М., Збирка задатака из више математике II, Научна књига, Београд, 2005. 5. Kreyszig E., Advanced engineering mathematics, John Wiley and sons, 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	писмени испит	30
колоквијум	30	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕХАНИКА 2 - КИНЕМАТИКА</u>			
Наставник/наставници: Горан Б. Јаневски, Иван Р. Павловић, Никола Ђ. Деспенић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Да студенти овладају знањем из геометрије кретања које ће им омогућити да дефинишу кретање механичких објеката и да одреде кинематске карактеристике тог кретања.			
Исход предмета			
Студенти самостално препознају и анализирају различите врсте кретања механичких објеката, одређују све потребне кинематске карактеристике у сваком тренутку времена у односу на покретни и непокретни координатни систем. Стичу потребна знања која им омогућавају праћење наставе и усвајање нових знања из области кинематике и динамике машинских елемената и система.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Основни појмови кинематике тачке. Векторски, координатни и природни поступак описивања кретања. Координанти системи. Коначне једначине кретања. Путања. Закон пута.			
2. Брзина и убрзање покретне тачке. Брзина и убрзање у различитим координатним системима.			
3. Брзина и убрзање тачке у генералисаном координатном систему.			
4. Брзина и убрзање тачке у природном триедру. Уопштени појам брзине и убрзања. Угаона брзина и угаоно убрзање. Секторска брзина и секторско убрзање.			
5. Кружно и хармонијско кретање. Основни појмови кинематике крутог тела. Транслаторно кретање. Брзина и убрзање тачке тела које се креће транслаторно. Обртање крутог тела око непомичне осе. Брзина и убрзање тачке тела које се обрће око непомичне осе. Каишни, ланчани, фрикциони и зупчасти преносници.			
6. Раванско кретање крутог тела. Брзина и убрзање тачке тела које се креће равански.			
7. Тренутни пол брзине тела које се креће равански.			
8. Центроиде. Рулете.			
9. Тренутни пол убрзања тела које се креће равански.			
10. Обртање крутог тела око непомичне тачке.			
11. Угаона брзина тела. Угаоно убрзање тела. Брзина и убрзање тачке тела које се обрће око непомичне тачке. Ојлерови углови. Ојлерове кинематичке једначине.			
12. Оса тренутне ротације у непокретном и покретном координатном систему. Аксоиди. Регуларна прецесија.			
13. Сложено кретање тачке. Брзина и убрзање тачке при сложеном кретању. Кориолисово убрзање.			
14. Слагање кретања. Слагање транслација. Слагање транслације и ротације. Планетски и диференцијални преносници.			
Практична настава			
Примена усвојених теоријских знања на решавању конкретних нумеричких примера кинематике механичких објеката. Моделирање и симулација механичких система применом различитих софтверских пакета и одређивање кинематских величина.			
Литература			
1. Р. Павловић, Г. Јаневски, Механика II – Кинематика , II издање, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2017.			
2. Д. Стокић, Р. Павловић, Збирка решених задатака из Механике II , Машински факултет Ниш, 1996.			
3. И. В. Мешћерски, Збирка задатака из теоријске механике , Научна књига, Београд, 1990.			
4. Ђ. Ђукић, Л. Цветичанин, Кинематика , Факултет техничких наука у Новом Саду, 2005.			
5. Р. Маретић, Збирка решених задатака из Кинематике , Факултет техничких наука у Новом Саду, 2007.			
6. J.L. Meriam, L.G. Kraige, Engineering Mechanics -Dynamics , John Wiley&Sons, Inc., Fifth Eds., 2002.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	40
колоквијум	20	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ 1</u>			
Наставник/наставници: Александар В. Милтеновић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање основних знања о теоријским принципима, конструкционим решењима, начину функционисања, прорачуну, изради и примени основних машинских елемената, као и развијање способности за њихов избор, анализу и примену у решавању практичних инжењерских задатака.			
Исход предмета По завршетку курса студент је оспособљен да примени основна знања за анализу, избор, прорачун и конструкционо обликовање основних машинских елемената. Студент самостално користи стандарде, каталоге и техничку документацију, прорачунава радну способност и сигурност машинских делова и бира одговарајућа конструкциона решења за вратила, осовине, лежајеве, спојеве и опруге.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Појам и подела машинских елемената. Толеранције дужинских мера, толеранције облика и положаја оса и површина и толеранције храпавости површина машинских делова. - Концентрација напона, критични напони машинских делова. Разарања машинских делова, замор и динамичка издржљивост. Степен сигурности, дозвољени напон и носивост машинског дела. Површинска разарања, радни и критични напони површинског слоја машинских делова. - Навој, навојни парови, навојни спојеви: функција, карактеристике, подела. - Заварени, залепљени и залемљени спојеви. - Завртањске везе, уздужно оптерећене и попречно оптерећене: карактеристике, подела, оптерећење, притезање, деформације, степени сигурности. - Покретни навојни спојеви – навојни преносници. - Вратила, осовине: функција, конструкцијски облици, примена. Оптерећења вратила и осовина, напони, динамичка издржљивост и степен сигурности. - Крутост вратила. Спојеви вратила и главчина: трењем, клиновима, жлебним спојевима, обликом. - Котрљани лежаји (функција и примена): врсте и карактеристике стандардних котрљајних лежаја. Оптерећење лежаја – еквивалентно оптерећење. Разарања и радни век котрљајних лежаја. Избор и уградња котрљајних лежаја. - Клизни лежаји: функција, карактеристике, подела. Носивост хидродинамички подмазиваних клизних лежаја. Загревање, хлађење и подмазивање клизних лежаја. Конструкцијски облици, делови и материјали клизних лежаја. Заптивање лежаја. - Осовинице и чивије: Прорачун, конструкционо извођење и примена. Спојеви вратила и обртних делова: Пренос обртног момента преко отпора клизању. Спојеви обликом додирних површина. Спојеви са преднапоном. Спојеви за преношење аксијалних сила. - Опруге: Конструкционе карактеристике, Флексионе опруге. Торзионе и завојне торзионе опруге. Прстенасте опруге. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе прилагођене предавањима. Пројектни задатак, упутства за израду задатка, прегледи и корекције. Лабораторијска вежба: Функционалне површине вратила и монтажа/демонтажа елемената на вратилу.			
Литература - Милчић Д.: Машински елементи, Машински факултет Нишу, 2025. - Милчић Д., Банић М. Милтеновић А., Милчић М.: Машински елементи, Машински факултет Нишу, 2015. - Niemann G., Winter H., Höhn B.-R., Stahl K.: Maschinenelemente 1, Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen, Springer, 2019. - Spura C., Fleischer B., Wittel H.: Roloff/Matek Maschinenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer, 2025. - Nisbett K., Budynas R.: Shigley's Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill, 2024.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5	усмени испит	0 (20*)
пројектни задатак (један)	20		
колоквијум	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда пројектног задатка.

*Може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОИЗВОДНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ</u>			
Наставник/наставници: Саша С. Ранђеловић, Милош С. Стојковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената са савременим производним технологијама, њиховој употреби и значају. У оквиру реализације наставе, детаљније ће бити обрађене области производних технологија које се тичу обраде резањем и пластичног деформисања метала. Основни циљ је да студент научи параметре изабране технологије и оспособи да, водећи се одредницама техничких (дигиталних) записа једноставних делова, уме да одреди основни технолошки поступак обраде и његове параметре.			
Исход предмета			
Студент треба да буде детаљније упућен у технолошке параметре и релевантну терминологију. На основу техничког записа (у дигиталној или папирној форми), студент може да предложи потребне производне технологије за израду, изабере потребне алате и прорачуна технолошке параметре.			
1. Преглед савремених производних технологија.			
2. Основе теорије обраде резањем, резна геометрија и стварање струготине, материјали (обрадак и алат), толеранције и квалитет површина, терминологија и стандарди (ISO 13399), силе и снага резања.			
3. Операције обраде резањем, сечење.			
4. Стругање (спољашње, унутрашње, грубо, фино, радијални и чеони жљебови, израда навоја).			
5. Операције израде отвора и рупа резањем: забушивање, бушење, проширивање, развртање и урезивање навоја.			
6. Глодање и брушење.			
7. Производност и економски аспекти обраде резањем.			
8. Појам деформације и напона, услов константности запремине, дефинисање кривих ојачања и одређивање параметара њихових апроксимација.			
9. Тензор напона и тензор деформација, брзина деформације, услови пластичности и геометријски смисао.			
10. Одсецање на маказама са равним, нагнутим и кружним ножевима, деформациона сила и рад			
11. Пробијање и просецање, оптимални распоред, сила и деформациони рад,			
12. Дубоко извлачење, одређивање припремка, напони и деформације, деформациона сила, рад,			
13. Савијање, подела поступака, еластично пластично савијање и чисто пластично савијање, напони, деформациона сила и деформациони рад.			
14. Поступци запреминског деформисања и њихова подела, сабијање, деформациона сила и рад,			
15. Ковање, подела, ковање у отвореним алатима, деформациона сила и рад.			
Практична настава			
Рачунске вежбе – разрада задатака формираних на теоријским и практичним проблемима из TOP и ТОПД.			
Лабораторијске вежбе – разрада примера потребних за израду пројектних задатака из TOP (FeatureCAM) и ТОПД.			
Литература			
1. Ранђеловић С., Маринковић С., Производне технологије , ИСБН 978-86-6055-096-7 (COBISS.SR-ID 251312652), 356.стр., Машински факултет у Нишу, Ниш, 2017.			
2. Ранђеловић С., Милутиновић М., Примењене технологије пластичности , Машински факултет Ниш, 2024.			
3. Калајџић М., Технологија машиноградње , Машински факултет, Београд, 2004.			
4. Лазих М., Технологија обраде метала резањем , Машински факултет, Крагујевац, 2002			
5. Mikell P. Groover, Fundamentals of Modern Manufacturing, Materials, Processes and Systems , 2016, John Wiley & Sons, Inc, 2010.			
6. Hwaiyu Geng, Manufacturing Engineering Handbook , McGraw-Hill Companies, Inc., 2004.			
7. Training Handbook, Metal Cutting Technology , AB Sandvik Coromant.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, пројектни задаци			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	4	писмени испит	32
пројектни задаци (2x TOP, 2x ТОПД)	32	усмени испит	32

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Услов за полагање писменог дела испита је да се претходно одбране пројектни задаци. Услов за полагање усменог дела испита је положени писмени део испита.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>КОНСТРУИСАЊЕ ПРИМЕНОМ РАЧУНАРА</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Милошевић, Никола Д. Коруновић, Милан С. Банић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да надогради постојећа знања из инжењерске графике у погледу геометријског моделирања делова и склопова. Додатно се стичу основна знања везана за процес развоја производа, тј. примену рачунарских алата за геометријско моделирање, визуелизацију, анимацију и симулацију у различитим фазама процеса развоја производа.			
Исход предмета Студент је оспособљен за моделирање машинских делова и склопова помоћу савремених софтверских алата, као и за формирање и коришћење техничке документације у електронском облику. Упознавање са елементима процеса развоја производа.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у конструисање применом рачунара. Животни циклус производа. Фазе животног циклуса производа. 2. Ефикасност примене развоја производа. Модели развоја производа и процеса. Модели производа. Процеси и методе у развоју производа. 3. Механички, електронски и мехатронички системи. Структура мехатроничких система. Основе развоја мехатроничких система V модел развоја по VDI 2206. 4. Виртуелни развој производа. Интеграција САХ алата у процес развоја производа. Примена алата вештачке интелигенције у конструисању применом рачунара. 5. Обликовање с аспекта погодности за израду и монтажу. 6. Концепти креирања геометријских модела. Моделирање делова и склопова. Моделирање коришћењем типских форми (енг. features). Параметарско моделирање. 7. Израда склопова и подсклопова. Екстерни и локални делови. Просторна ограничења у склоповима и подсклоповима. Коришћење стандардних и стандардизованих машинских елемената. 8. Моделирање делова израђених од лима. 9. Моделирање заварених конструкција. 10. Геометријско моделирање коришћењем облака тачака. 11. Израда конструкцијске документације. 12. Симулације у развоју производа. Основе: типови симулација; анализа и моделирање коначним елементима и коначним запреминама. <i>Практична настава</i> Моделирање делова и склопова. Моделирање делова израђених од лима. Израда радионичких и склопних цртежа. Визуелизација. Одређивање напонско-деформационог стања применом МКЕ.			
Литература 1. Милтеновић А., Ракоњац И., Рајић М.: Развој производа, Машински факултет Ниш, 2025. 2. Милтеновић В., Анишић З., Марјановић Н., Адамовић Д., Банић М., Милтеновић А., Развој производа, Машински факултет Ниш, 2015. 3. Giesecke F. E., et al. Technical drawing with engineering graphics, Pearson/Peachpit, 2022. 4. Vukašinić, N., Duhovnik J., Advanced CAD Modeling: Explicit, Parametric, Free-Form CAD and Re-engineering, Springer, 2018. 5. Stroud, I., Nagy, H., Solid modelling and CAD systems: how to survive a CAD system, Springer Science & Business Media, 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 1	1
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
пројектни задатак	20	усмени испит	40
колоквијум	30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и одбрана пројектног задатка. Није обавезно полагање колоквијума.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕХАНИКА 3 - ДИНАМИКА</u>			
Наставник/наставници: Горан Б. Јаневски, Иван Р. Павловић, Никола Ђ. Деспенић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета Да студенти овладају теоријским знањем из основних принципа механике, геометрије маса и закона динамике кретања материјалне тачке, система материјалних тачака и крутог тела, укључујући елементе аналитичке механике, теорије судара и динамику променљиве масе.			
Исход предмета Студенти су способни да препознају и анализирају различите динамичке системе механичких објеката, да креирају математичке моделе тих система као и да на основу развијених модела успоставе везу између карактеристике кретања и узрока кретања као и да их коначном одреде. Стичу потребна знања за праћење наставе на вишим годинама студијског програма и усвајање нових знања из области динамике машинских елемената и система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Основни појмови и дефиниције. Њутнови закони. Диференцијалне једначине кретања материјалне тачке. 2. Праволинијско и криволинијско кретање материјалне тачке. 3. Општи закони динамике материјалне тачке. 4. Конзервативне силе. 5. Централна кретања. 6. Диференцијалне једначине кретања материјалне тачке у генералисаном систему координата. Лагранжеве једначине друге врсте. 7. Кретање тачке по вези. Кретање тачке по реалној вези. 8. Праволинијске осцилације материјалне тачке. Криволинијске осцилације материјалне тачке. Циклоидно и математичко клатно. 9. Динамика система материјалних тачака. Општи закони динамике система материјалних тачака. 10. Принципи механике. Моменти инерције тела. 11. Динамика крутог тела. Динамика трансляторног кретања крутог тела. Динамика обртања тела око непомичне осе. 12. Кинетички притисци. Динамичко уравнотежење. 13. Динамика обртања крутог тела око непомичне тачке. Регуларна прецесија. 14. Судар. Динамика тела променљиве масе. <i>Практична настава</i> Примена усвојених теоријских знања на решавању проблема динамике механичких објеката. Моделирање и симулација динамичких система применом различитих софтверских пакета.			
Литература 1. Р. Павловић, Г. Јаневски, И. Павловић, Механика III – Динамика, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, II издање, 2026. 2. Д. Стокић, Р. Павловић, Збирка решених задатака из Механике II, Машински факултет Ниш, 1996. 3. И. В. Мешћерски, Збирка задатака из теоријске механике, Научна књига, Београд, 1990. 4. З. Митровић, З. Голубовић, М. Симоновић, Механика – Динамика тачке, Машински факултет Универзитета у Београду, 2011. 5. М. Павишић, З. Голубовић, З. Митровић, Механика – Динамика система, Машински факултет Универзитета у Београду, 2011. 6. J.L. Meriam, L.G. Kraige, Engineering Mechanics -Dynamics, John Wiley&Sons, Inc., Fifth Eds., 2002			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	40
колоквијум	20	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ 2</u>			
Наставник/наставници: Александар В. Милтеновић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање основних знања о теоријским принципима, конструкционим решењима, начину функционисања, прорачуну и изради преносника снаге, као и развијање способности за избор, анализу и примену у решавању практичних инжењерских задатака.			
Исход предмета По завршетку курса студент ће бити оспособљен да анализира и прорачунава пренос механичке енергије код преносника снаге, одређује димензије и геометријске параметре елемената преносника на основу стандарда и стручне литературе, прорачунава носивост и сигурност у раду зупчаника, ремених и ланчаних преносних парова, као и да конструише различите типове спојница.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Елементи за пренос снаге. Подела и основне карактеристике преносника. 2. Цилиндрични еволвентни зупчаници. Геометрија. Толеранције. Фактори оптерећења. Типови оштећења и критична стања. 3. Носивост цилиндричних еволвентних зупчаника у односу на издржљивост бокова и подножја. Конструкционо извођење. 4. Конусни зупчаници. Основне карактеристике. Геометријске мере октоидних конусних зупчаника. Тредголд-ова апроксимација. Израда. 5. Прорачун носивости по критеријуму издржљивости бокова и подножја. Конструкционо извођење. 6. Пужни зупчаници: Геометријске мере пужног пара. Оптерећење пужног пара. Губици енергије и степен искоришћења. 7. Прорачун носивости по критеријуму издржљивости бокова, подножја, у односу на хабање и у односу на загревање. 8. Фрикциони преносници. Основне карактеристике, прорачун, конструкционо извођење и примена. 9. Каишни преносници. Основне карактеристике и подела. Материјали за израду каишева. Геометријске мере. Оптерећење каиша и његова оптимална носивост. 10. Прорачун, избор и конструкционо извођење вишеслојних пљоснатих каишева. Прорачун и избор нормалних и уских ремених преносника. Прорачун и конструкционо извођење зупчастих каишних преносника. 11. Ланчани преносници: Основне карактеристике, прорачун, конструкционо извођење, избор и примена. 12. Спојнице: круте, еластичне, зглобне, зупчасте, фрикционе. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Пројектни задатак, упутства за израду задатка, прегледи и корекције. Лабораторијска вежба: Контрола геометрије цилиндричних зучаника.			
Литература 1. Милчић Д.: Машински елементи, Машински факултет Нишу, 2025. 2. Милчић Д., Банић М. Милтеновић А., Милчић М.: Машински елементи, Машински факултет Нишу, 2015. 3. Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2: Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben, Springer, 2025. 4. Spura C., Fleischer B., Wittel H., Jannasch D.: Roloff/Matek Maschinenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer, 2025. 5. Nisbett K., Budynas R.: Shigley's Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill, 2024.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 1	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5	усмени испит	0 (20*)
пројектни задатак (један)	20		
колоквијум	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда пројектног задатка.

*Може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОГРАМИРАЊЕ</u>			
Наставник/наставници: Никола М. Витковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Нема			
Циљ предмета Примарни циљ овог предмета је да студентима пружи знања из области програмирања која су им потребна у свакодневном инжењерском раду. Секундарни циљ је да се студентима омогући развој алгоритамског начина размишљања, разумевање основних принципа развоја софтвера и стицање практичних вештина за израду и анализу програмских решења. Предмет има за циљ и упознавање студената са савременим приступима развоју софтвера и применом програмирања у инжењерским системима.			
Исход предмета Студенти стичу основна знања из програмирања и алгоритамског размишљања. Студенти су оспособљени да анализирају проблем, дефинишу алгоритам решавања и реализују програмско решење применом савремених програмских језика и развојних окружења. Студенти стичу знања која им омогућавају успешно савладавање напредних тема из области програмирања и сродних области, као и примену програмских решења у инжењерским системима и машинском инжењерству.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у програмирање и програмске језике. 2. Парадигме програмирања и програмске методе. 3. Алгоритми. 4. Типови података и променљиве. Аритметички оператори и уграђене функције. 5. Логички оператори и условни искази. Програмске петље. 6. Функције. 7. Низови карактера. Колекције. 8. Програмске грешке и изузеци. 9. Исправка грешака у коду (debugging). 10. Дизајн патерни (основни шаблони у развоју софтвера). 11. Принципи доброг дизајна (SOLID, модуларност, рефакторинг). 12. Архитектура софтвера и организација већих система. 13. Основе вештачке интелигенције и машинског учења. 14. Примена вештачке интелигенције у инжењерским системима. 15. Програмска решења у машинском инжењерству. <i>Практична настава</i> Примена алгоритама за решавање проблема. Методологије развоја софтвера. Израда програмског кода за специфичне проблеме			
Литература 1. Драган Мишић, Никола Витковић, 2015, Увод у објектно оријентисано програмирање, Машински факултет Универзитета у Нишу, ISBN 978-86-6055-071-4, Универзитетски уџбеник 2. Никола Витковић, Драган Мишић, Милош Стојковић, 2017, Практикум из веб програмирања, Машински факултет Ниш, ISBN: 978-86-6055-093-6 3. Allen Downey, 2024, Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, O'Reilly Media, ISBN-13 978-1098155438			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 0	Други облици активне наставе 2	
Методе извођења наставе Предавања, рад у рачунарској учионици, колоквијуми, тимски рад на реализацији пројеката			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
семинарски рад	20	усмени испит	30
колоквијуми (један)	40		

Обавезно је присуство предавањима и другим облицима активне наставе.

*Писмени део испита може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕХАНИКА ФЛУИДА</u>			
Наставник/наставници: Милош М. Јовановић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студента са основама теорије и примене у области науке о струјању флуида.			
Исход предмета Студенти стичу неопходна теоријска знања из механике флуида која им омогућају праћење и разумевање материје других теоријских а посебно стручно-апликативних предмета у којима се јављају флуиди и струјања флуида.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Појам флуида. Силе које делују на флуид. Основна физичка својства флуида. Густина флуида, бароклини и баротропни флуид. Стишљивост, вискозност, њутновски и нењутновски флуиди. - Мировање флуида: Статички притисак и његово својство, Ојлерова једначина за миран флуид и теорема Гаус-Остроградски. Мировање нестишљивог и стишљивог флуида. Основна једначина за статистику флуида. - Паскалов закон. Одређивање силе притиска течности на равне и криве површи као и положаја нападне тачке. - Релативно мировање флуида – трансляторно кретање суда са течностима и једнолико обртање суда са течностима. - Пливање тела - Архимедов закон, стабилност делимично потопљеног тела при пливању тела. - Кинематика флуида: Врсте струјања флуида, Струјно поље, струјнице, струјне цеви и влакна. Запремински и масени проток. Теорема Гаус-Остроградског. Фундаментална теорема кинематике флуида. - Динамика невискозног флуида: Извођење једначине континуитета, Опште једначине динамике невискозног флуида Ојлерова једначина. Трансформисана Ојлерова једначина. Бернулијево решење Ојлерових једначина. Коши-Лагранжево решење Ојлерових једначина. Закон о промени импулса и моменту импулса. - Теореме о одржању вртложности. Појам циркулације, Келвинова теорема о одржању циркулације, Стоксова теорема о одржању јачине вртлога, прва, друга и трећа Хелмхолмчева теорема. Опструјавање аеропрофила невискозним флуидом, сила отпора и узгона опструјаваног тела – Теорема Кута – Жуковског. - Динамика вискозног флуида: Њутнове претпоставке о напонима и Навије-Стоксове једначине нестишљивог струјања и стишљивог струјања. Навије-Поасонове претпоставке о напонима. Стоксова хипотеза. - Закон о одржању импулса и момента импулса у ротирајућем координатном систему. Једначина о одржању укупне енергије, једначина ентропије. Тачна решења Навије-Стоксових једначина, ламинарно струјање у цевима, струјање између двеју цеви које ротирају. Теорија хидродинамичког подмазивања. - Турбулентно струјање: Основе теорије о турбулентном кретању флуида, брзина флуида при турбулентном струјању, Рејнолдсове једначине, моделирање турбулентних напона, Прантлова теорија путање мешања. - Теорија сличности. Динамика једнодимензијских струјања: средње вредности и грешке које се чине при њиховом увођењу. Утицај трења при струјању нестишљивог флуида, локални губици енергије и методе прорачуна ценовода. - Струјање идеалног стишљивог гаса са благо променљивим пресеком: Де Лавалов и Вентуријев млаз. - Реална кретања флуида, Поасоново и Куствова раванско и осносиметрично нестишљиво струјање, - Истицање течности, кроз отворе и наглавке. Истицање кроз мале отворе оштрих ивица. Истицање кроз велике отворе. Подводно истицање. Истицање течности при променљивом нивоу. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Лабораторијске вежбе: Одређивање физичких својстава флуида. Мерење брзине, протока и притиска флуида.			
Литература - Бранко Обровић, Механика флуида, Машински факултет у Крагујевцу, 2007. - Цветко Црнојевић, Механика флуида, Машински факултет у Београду, 2014. - Милош Јовановић, Приручник из Механике флуида, Машински факултет у Нишу, 2019. - Јелена Петровић, Збирка задатака из Механике флуида, Машински факултет у Нишу, 2024. - Обровић Б., Савић С., Збирка задатака из Механике флуида, Машински факултет у Крагујевцу, 2011. - Ian Currie, Fundamental mechanics of fluids, McGraw-Hill, 1993.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 1	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
предавања, рачунске и лабораторијске вежбе	10	писмени испит	0 (40*)
тестови (два)	2 x 10 = 20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и полагање тестова (студент треба да оствари минимално 15 поена).

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕРМОДИНАМИКА</u>			
Наставник/наставници: Мића В. Вукић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената у области машинског инжењерства са принципима и ограничењима при топлотној трансформацији енергије, са становишта практичне примене, као и са механизмима преноса топлоте.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу постављати масене и енергетске билансе за топлотне апарате и процесе који се одвијају у њима. Студенти су оспособљени да одреде термодинамичке величине стања идеалног гаса и реалних флуида и да користе прорачуне везане за простирање топлоте.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод. Термодинамички систем и околина. Радно тело. Идеалан гас. Величине стања. Равнотежа, промена стања, процес. Нулти принцип термодинамике. Основна једначина стања за идеалан гас. Корекције за реалан гас. 2. Енергија. Унутрашња енергија. Количина топлоте. Рад. Запремински рад. Топлотни капацитет. Мајерова једначина. Зависност топлотног капацитета од температуре. 3. I закон термодинамике за затворени термодинамички систем. Радни дијаграм. Промене стања идеалног гаса. Количина топлоте и рад при промени стања идеалног гаса. 4. Енталпија. I закон термодинамике за отворени термодинамички систем. Пригушивање. 5. II принцип термодинамике. I закон термодинамике за кружни циклус. Појам ентропије. Дефиниције и математички израз II принципа термодинамике. Топлотни (T, s) дијаграм. Промена ентропије идеалног гаса. 6. Деснокретни и левокретни кружни циклуси. Карноов циклус. Теоријски термодинамички циклуси. Термодинамички степен искоришћења. Промена ентропије система. Енергија, ексергија и анергија. III принцип термодинамике. 7. Реални гасови и паре - термодинамичке таблице и дијаграми. Одређивање величина стања водене паре. 8. Промене стања водене паре. Приказ у термодинамичким дијаграмима. Одређивање величина процеса. 9. Термодинамички циклуси са воденом паром. Термодинамички степен искоришћења циклуса са воденом паром. Методе за повећање термодинамичког степена искоришћења циклуса са воденом паром. 10. Смеша идеалних гасова. Смеша реалних гасова. Влажан ваздух. Молиеров (h, ω) дијаграм. 11. Одређивање величина стања влажног ваздуха. Промене стања влажног ваздуха. 12. Процеси кондиционирања влажног ваздуха. 13. Простирање топлоте. Фуријеов закон. Провођење топлоте. Коефицијент провођења топлоте. 14. Конвективно простирање топлоте. Њутнов закон конвекције. Слободна и принудна конвекција. Пролаз топлоте. Коефицијент прелаза топлоте. Теорија сличности. Термички критеријуми сличности. 15. Простирање топлоте зрачењем. Основни закони зрачења топлоте. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Лабораторијска вежба: Мерење температуре и притиска. Опрема и инструменти за мерење притиска и температуре у оквиру наставне базе - Топлане Машинског факултета у Нишу и Лабораторије за термотехнику.			
Литература 1. Вукић М., Стаменковић Ж., ТЕХНИЧКА ФИЗИКА II - Термодинамика, Механика флуида, МФН, Ниш, 2023. 2. Вукић М., Збирка испитних задатака и практичних проблема из термодинамике, Машински факултет Ниш, 2020. 3. Ђорђевић Б., Валент В., Шербановић С., Термодинамика и термотехника, Грађевинска књига, Београд, 2000. 4. Малић Д., Термодинамика и термотехника, Грађевинска књига Београд, 1975. 5. Moran M., Shapiro H., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th Edition John Wiley & Sons, 2008. 6. Радојковић Н., Илић Г., Вукић М., Збирка задатака из термодинамике, Машински факултет Ниш, 2007.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
тестови (два)	2 x 10 = 20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и полагање тестова (студент треба да оствари минимално 15 поена).

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>НУМЕРИЧКА МАТЕМАТИКА</u>			
Наставник/наставници: Мартин З. Љубеновић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/научно стручни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну теоријска и практична знања из области нумеричке математике, са посебним нагласком на методе за приближно решавање математичких проблема који се не могу ефикасно решити аналитичким путем. Студенти се оспособљавају да разумеју основне принципе нумеричких алгоритама, анализирају тачност и стабилност решења, као и да самостално примењују одговарајуће нумеричке методе у инжењерској пракси, уз коришћење савремених софтверских алата као што је Wolfram Mathematica.			
Исход предмета По завршетку предмета студент је оспособљен да разуме и примењује основне нумеричке методе за решавање математичких проблема уз процену тачности, стабилности и ефикасности добијених решења, као и да користи савремене софтверске алате за њихову имплементацију и интерпретацију резултата.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод. Нумеричко, графичко и симболичко решавање математичких проблема. 2. Врсте и извори грешака у нумеричком решењу и њихово простирање. Релативне и апсолутне грешке. Тејлоров полином и приближно израчунавање функција. Компјутерска аритметика коначне прецизности и рачунарске грешке. 3. Софтверски пакет <i>Wolfram Mathematica</i> и преглед основних наредби. Циклуси и наредбе гранања. Улазни и излазни подаци. Сумирање. 4. Локализација корена нелинеарних једначина. Метод половљења интервала. 5. Итеративни методи за нумеричко решавање нелинеарних једначина. Конвергенција и брзина конвергенције. 6. Њутнов метод и метод сечице. 7. Системи линеарних једначина. Матрице и сопствене вредности матрица. Итеративни методи за решавање система линеарних једначина. Метод просте итерације. Услови и брзина конвергенције. 8. Јакобијев и Гаус-Зајделов метод. 9. Интерполација и апроксимација функција. Лагранжов интерполациони полином. Метод најмањих квадрата. 10. Нумеричка интеграција и диференцирање. Квадратурне формуле. 11. Трапезно и Симпсоново правило. 12. Нумеричко решавање обичних диференцијалних једначина првог реда. Ојлеров метод и методи Рунге-Кута. <i>Практична настава</i> Вежбе су у потпуности усклађене са теоријским садржајем предмета и усмерене на примену нумеричких метода у решавању конкретних проблема. Кроз вежбе студенти самостално и уз вођство наставника реализују нумеричке алгоритме, анализирају добијене резултате и процењују њихову тачност и ефикасност. Користи се савремени софтверски алат Wolfram Mathematica, за нумеричко, симболичко и графичко решавање проблема, као и за визуелизацију и интерпретацију резултата.			
Литература 1. Петковић Љ., Нумеричка анализа, Просвета, Ниш 2003. 2. Петковић Љ., Тричковић С., Рајковић П., Збирка задатака из нумеричке математике, Нова Југославија, Врање 1997.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	5	писмени испит	30
колоквијум	30	усмени испит	35

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СТАТИСТИКА</u>			
Наставник/наставници: Љиљана М. Радовић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да студенти усвоје основне концепте теорије вероватноће и математичке статистике и развијају аналитичко и статистичко мишљење. Оспособљавање студената да стечена знања повежу и примене у стручним предметима и областима као што су анализа поузданости, контрола квалитета, обрада експерименталних података и решавање логистичких проблема.			
Исход предмета			
Студент је оспособљен да одабере одговарајућу расподелу за моделовање случајних појава, да опише и анализира статистичке податке табеларно, графички и нумерички, да примени параметарске и непараметарске тестове у анализи експерименталних резултата, да конструише интервале поверења и тестира статистичке хипотезе, да постави и интерпретира линеарни и логистички регресиони модел. Студент је спреман да стечена знања користи у стручним предметима у даљем образовању и у пракси.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Вероватноћа: Методе рачунања вероватноће, комбинаторика.			
2. Условна вероватноћа, формула тоталне вероватноће, Бајесова формула.			
3. Случајне променљиве: дискретне, непрекидне, дводимензионалне.			
4. Основне расподеле случајних променљивих Бернулијева, Биномна, Поасонова, Геометријска, Униформна, Нормална, Студентова, Хи квадрат, Експоненцијална, Вејбулова.			
5. Популација, узорак, прост случајни узорак, обележје, статистика.			
6. Приказивање статистичких података : табеларно и графички.			
7. Нумеричке карактеристике обележја: показатељи централне тенденције, расипања и облика расподеле.			
8. Особине и расподеле неких статистика; оцене параметара.			
9. Тестирање хипотеза: грешка прве и друге врсте; тестови кад обележје има нормалну расподелу.			
10. Непараметарске методе: Пирсонов хи-квадрат тест.			
11. Анализа варијансе.			
12. Корелација и регресија: оцењивање коефицијента корелације.			
13. Регресија; линеарни модел, проста линеарна регресија, вишеструка линеарна регресија.			
14. Логистичка регресија.			
Практична настава			
Рачунске (аудитивне) вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература			
1. М. Стојаковић, Математичка статистика , ФТН Нови Сад, 2003.			
2. З. Лозанов-Црвенковић, Статистика у фармацији (друго прерађено издање), Медицински факултет Нови Сад, 2011.			
3. М.Митровић, З. Лозанов – Црвенковић, К. Живковић, Збирка решених задатака из пословне статистике , Машински факултет у Нишу, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	писмени испит	30
колоквијум	30	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ МАШИНСКОГ УЧЕЊА</u>			
Наставник/наставници: Љиљана М. Радовић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Оспособљавање студената за разумевање и примену математичких метода које чине теоријску основу алгоритама машинског учења, као и за анализу и интерпретацију резултата добијених применом тих метода. Предмет представља основу за даље курсеве из области машинског учења и вештачке интелигенције.			
Исход предмета Студент је у стању да примени методе линеарне алгебре укључујући матричне декомпозиције и анализу главних компоненти, да израчуна градијенте и примени методе оптимизације функција више променљивих, да моделује случајне појаве применом теорије вероватноће и статистичког закључивања, те да постави и имплементира линеарни и логистички регресиони модел у Python окружењу. Стечена знања студент је у стању да повеже са даљим курсевима из области машинског учења и вештачке интелигенције.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у машинско учење и улогу математике; вектори, скаларни производ, норме. 2. Матрице и системи линеарних једначина; сопствене вредности и сопствени вектори; ортогоналност. 3. Сингуларна декомпозиција (SVD); анализа главних компоненти (PCA). 4. Функције више променљивих; парцијални изводи; Јакобијан. 5. Градијент и геометријска интерпретација; Хесијан. 6. Екстремуми функција; конвексне функције; услови оптималности; увод у регуларизацију. 7. Налажење нула функције; Њутнов метод; методе градијентног спуста. 8. Статистички скуп података; мере централне тенденције и расипања; визуализација. 9. Основи вероватноће; условна вероватноћа; Бајесова формула. 10. Случајне променљиве; дискретне и непрекидне расподеле; очекивање и варијанса. 11. Нормална расподела и стандардизација; централна гранична теорема. 12. Оцењивање параметара; метод максималне веродостојности; интервали поверења; тестирање хипотеза. 13. Линеарна регресија: матрични запис, метода најмањих квадрата, примена регуларизације, функција губитка. 14. Логистичка регресија: сигмоид функција, вероватносни модел, функција губитка; мере квалитета модела за бинарну и вишекласну класификацију. <i>Практична настава</i> Практична настава се реализује кроз комбинацију рачунских вежби и рачунарских практикума. У оквиру рачунских вежби студенти решавају задатке применом математичких метода У оквиру рачунарских вежби студенти примењују обрађене математичке концепте у програмском окружењу Python, користећи одговарајуће библиотеке.			
Литература 1. Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., & Ong, C. S.: Mathematics for machine learning Cambridge University Press, 2020. ISBN 978-1108439978 mml-book.pdf 2. Aggarwal, C. Linear Algebra and Optimization for Machine Learning: A Textbook Springer, 2020. (eBook) https://doi.org/10.1007/978-3-030-40344-7 3. Николић М., Зечевић А. Машинско учење Универзитет у Београду - Математички факултет, 2019. (http://ml.matf.bg.ac.rs/readings/ml.pdf)			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	писмени испит	20
тестови	20	усмени испит	20
пројектни задатак	30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕХАНИКА 4 – ТЕОРИЈА ОСЦИЛАЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Владимир С. Стојановић, Иван Р. Павловић, Никола Ђ. Деспенић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да студенти овладају принципима теорије осцилација и да их примене у анализи инжењерских модела. Посебан циљ је одређивање динамичких карактеристика система.			
Исход предмета			
Студенти су оспособљени да моделирају и решавају конкретне техничке проблеме из области осцилација механичких система, формирају линеарне диференцијалне једначине малих осцилација у скаларном и матричном облику и опишу основне облике осцилација система и израчунају основне величине осцилаторног кретања.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
- Основни појмови теорије осцилација. Осцилаторно кретање механичких система. Хармонијско осциловање. Основне величине: период, фреквенција, кружна фреквенција, амплитуда и фаза. - Праволинијско хармонијско осциловање. Слободне непригушене осцилације система са једним степеном. Рејлијева метода енергије. Редукција маса и крутости. - Криволинијско хармонијско осциловање. Торзијски осцилатор, котрљајно и циклоидно клатно. Сложена клатна. - Пригушене слободне осцилације. Осцилације са трењем. Отпор сразмеран првом степену брзине. Опадајуће осцилаторно кретање. Апериодичко кретање. Функција расипања. - Принудне осцилације система са једним степеном слободе. Проста принудна осцилација без отпорне силе и са отпорном силом. Амплитудно-фреквентне карактеристике. Резонанса. Фазна разлика. Динамички фактор. - Сложене принудне осцилације. Периодична поремећајна сила. Одговор система на периодичну побуду. - Мале осцилације конзервативних система са више степени. Стабилност равнотеже. Силвестеров критеријум. Линеаризација диференцијалних једначина кретања. Инерциони и квазиеластични коефицијенти. - Слободне осцилације система са више степени слободе. Фреквентна једначина. Главни облици осцилација. Ортогоналност главних облика. Главне и нормалне координате. Модална матрица. - Матрице инерције, крутости и пригушења. Вектор генералисаних сила. Одређивање коначних једначина кретања система. Аналитичко и нумеричко решавање система са више степени слободе применом рачунарских алата. - Принудне и пригушене осцилације система са више степени слободе. Принудне непригушене и пригушене осцилације. Модална анализа. Динамички апсорбер осцилација без пригушења и са пригушењем. Инжењерске примене апсорбера. - Осцилације возила. Осцилације тела на гредним носачима. Мале торзијске осцилације лаквих вратила са више дискова. Редуктори и преносници као осцилаторни системи. - Данкерлеова метода. Морлијева метода. Рејлијева метода. Приближно одређивање сопствених фреквенција сложених механичких система. - Осцилације еластичних тела. - Стабилност и неконзервативни системи. Лежен-Дирихлеова теорема. Хурвицов критеријум стабилности. Преглед примене теорије осцилација у анализи реалних машинских система.			
<i>Практична настава</i>			
Примена усвојених теоријских знања на решавање конкретних рачунских примера из области осцилација механичких система са једним и више степени слободе. Симулација осцилаторних система применом софтверских пакета.			
Литература			
Д. Рашковић, Теорија осцилација, Научна књига, Београд, 1965. В. Стојановић, Д. Милић, Збирка решених задатака из осцилација механичких система, Машински факултет Ниш, 2021. В. Стојановић, Ј. Денг, М. Д. Петковић, М.А. Ристић, Modeling of Complex Dynamic Systems: Fundamentals and Applications, ELSEVIER, 2025. В. Стојановић, П. Козић, Vibrations and stability of complex beam systems, SPRINGER International Publishing, 2015. Д. Јовановић, Таблице из отпорности материјала, Машински факултет Ниш, Ниш, 2013.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	40
колоквијум	20	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕОРИЈА ЕЛАСТИЧНОСТИ</u>			
Наставник/наставници: Владимир С. Стојановић, Марија Б. Стаменковић Атанасов, Горан Б. Јаневски			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма 2/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да студенти овладају основама тензорског описа напона и деформација, основним једначинама теорије еластичности и методама за решавање типичних инжењерских проблема деформабилних тела.			
Исход предмета			
По завршетку предмета студенти су оспособљени да формулишу и решавају основне проблеме линеарне теорије еластичности, анализирају напонско и деформационо стање, примене конститутивне односе, енергетске принципе и основне аналитичке и нумеричке методе у моделирању реалних машинских и конструкционих елемената.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
- Увод у теорију еластичности и основе тензорског рачуна. Основни појмови механике деформабилног тела. Скаларне, векторске и тензорске величине. Индексна нотација. Kronecker-ов делта симбол. Основне операције са тензорима. - Теорија напона. Вектор напона. Нормални и тангенцијални напони. Тензор напона. Компоненте напона. Једначине равнотеже. Главни напони и главни правци. Инваријанте напонског стања. - Cauchy-јеви гранични услови. Формулација граничних услова на површини еластичног тела. Други облик Cauchy-јевих граничних услова. Површинске и запреминске силе. - Теорија деформација. Поље померања. Линеарне компоненте деформације. - Односи између напона и деформација. Hooke-ов закон за једноосно стање напона. Уопштени облик Hooke-овог закона. Други облик уопштеног Hooke-овог закона. Lamé-ове константе. Везе између модула еластичности, Poisson-овог коефицијента, модула смицања, запреминог модула и Lamé-ових константи. - Основне једначине линеарне теорије еластичности. Lamé-ове једначине. Beltrami-Michell-ове једначине. - Деформациони рад еластичног тела. Густина деформационе енергије. Потенцијална енергија еластичног система. - Генерализовани координатни системи. Поларно-цилиндрични координатни систем. Сферни координатни систем. - Компоненте померања, деформација и напона у криволинијским координатама. - Метода померања. Метода напона. Полуинверзна метода. Saint-Venant-ов принцип. Saint-Venant-ов проблем. - Торзија вратила кружног попречног пресека. Основне претпоставке. Расподела смичућих напона. Угао увијања. - Крутост на увијање. Примена на вратила и машинске елементе кружног и прстенастог попречног пресека. - Торзија штапова произвољног попречног пресека и савијање штапова. Основе Saint-Venant-ове торзије. - Равански проблеми теорије еластичности. Раванско стање напона. Раванско стање деформације. Основне једначине раванског проблема. Airy-јева функција напона. Примена на плоче, дискове, дебелозидне цилиндри и конструкционе елементе. - Сферни судови под притиском. Сферни судови изложени дејству нормалног притиска. Расподела напона у сферним судовима. Инжењерски значај контактних напона. - Основи термоеластичности, вискоеластичности и методе коначних елемената.			
<i>Практична настава</i>			
Примена усвојених теоријских знања на решавање рачунских примера из области теорије еластичности. Анализа напонског и деформационог стања, примена уопштеног Hooke-овог закона, одређивање Lamé-ових константи и постављање основних једначина линеарне теорије еластичности.			
Литература			
Д. Рашковић, Теорија еластичности, Научна књига, Београд, 1985. К. Хедрих, Изабрана поглавља теорије еластичности, Машински факултет Универзитета у Нишу, 1988. С. Тимошенко, Ј. Н. Гудиер, Теорија еластичности, Грађевинска књига, Београд, 1962. В. Стојановић, Ј. Денг, М.Д. Петковић, М.А. Ристић, Modeling of Complex Dynamic Systems: Fundamentals and Applications, ELSEVIER, 2025 К. Хедрих, Збирка задатака из теорије еластичности, Научна књига, Београд, 1991.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	40
колоквијуми	20	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК 1</u>			
Наставник/наставници: Милош Б. Тасић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Нема			
Циљ предмета Савладавање и обнављање основних граматичких структура енглеског језика и оспособљавање студената за комуникацију уз коришћење фундаменталне стручне терминологије.			
Исход предмета Студенти ће бити у могућности да се служе говорним и писаним енглеским језиком у свакодневним ситуацијама и употребљавају основне стручне термине из области технике.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Engineering – Vocabulary: subjects within engineering. Grammar: present simple and past simple. 2. Design and modelling – Vocabulary: nouns ending in <i>-tion</i>. Grammar: permission and necessity. 3. Measurement – Vocabulary: units and measurement. Grammar: possibility and probability. 4. Strength and stiffness – Vocabulary: forces and strain. Grammar: the passive. 5. Movement – Vocabulary: forces and motion. Grammar: prepositions of location. 6. Electricity – Vocabulary: circuit essentials. Grammar: warnings and instructions. 7. Electronics – Vocabulary: semiconductor basics. Grammar: past simple and present perfect. 8. Computing and logic – Vocabulary: logic gate basics. Grammar: connecting words. 9. Materials – Vocabulary: properties and processes. Grammar: comparatives and superlatives. 10. Air and water – Vocabulary: forces in air and water. Grammar: <i>too</i> and <i>enough</i>. 11. Heat – Vocabulary: heat production and transfer. Grammar: cause and result. 12. Light and sound – Vocabulary: describing sound and light. Grammar: phrasal verbs. 13. Manufacturing – Vocabulary: manufacturing processes. Grammar: linking sentences with <i>because</i>, <i>however</i>, <i>although</i>. 14. Codes and standards – Vocabulary: codes and standards. Grammar: relative clauses. 15. Helping to save the planet – Vocabulary: the carbon cycle. Grammar: time expressions. <i>Практична настава</i> Читање и превод општих текстова. Говорне и граматичке вежбе.			
Литература 1. Astley, P., Lansford, L., Oxford English for Careers: Engineering 1, Oxford University Press, 2013. 2. Simić, D., Englesko-srpski tehnički rečnik, Centar za naučna istraživanja SANU i Univerzitet u Kragujevcu, 2003. 3. Simić, D., Srpsko-engleski tehnički rečnik, Centar za naučna istraživanja SANU i Univerzitet u Kragujevcu, 2003.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 1	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	70
практична настава, домаћи задаци	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Како би стекли право да изађу на завршни испит, студенти морају да остваре минимално 20 поена на основу предиспитних обавеза.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕРЕЊА У МАШИНСКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ</u>			
Наставник/наставници: Душан Љ. Петковић, Живојин М. Стаменковић, Никола Ђ. Деспенић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Стицање знања о мерењима, инструментима и методама мерења у машинском инжењерству.			
Исход предмета			
Оспособљавање за формирање мерних система, коришћење мерних инструмената и вршење анализе резултата мерења.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. • Опште о мерењима. Грешка мерења и мерна несигурност. Димензиона мерења			
2. • Гранична мерила. Помична мерила. Микрометарска мерила. Мерни сатови-компаратори.			
3. • Толеранцијска мерила. Мерење угла, нагиба и конусности - гониометријске и тригонометријске методе.			
4. • Мерење храпавости, провера равности мерних површина.			
5. • Мерење физичких својстава материјала. Механичка мерења			
6. • Принцип електричних мерења механичких величина. Мерни претварачи.			
7. • Мерење кинематских карактеристика праволинијског и кружног кретања. Мерење брзине обртања.			
8. • Мерење напонског стања, дилатације, силе и обртног момента, мерење снаге и утврђивање степена корисности.			
9. • Мерење буке и вибрација. Струјно-температурска мерења			
10. • Мерење притиска у струји флуида; статички и динамички притисак у струји флуида. Претварачи притиска. Мерење брзине у струји флуида. Пито и Пито-Прантлова сонда; цилиндричне сонде			
11. • Мерење температуре у струји флуида. Статичка и динамичка температура. Температурски претварачи. Оптичке методе мерења температуре. Термопарска термометрија.			
12. • Мерење протока. Пригушнице (бленде, млазнице, Вентуријеве цеви, наглавци), преливи, турбинска мерила протока, ултразвучно мерење протока, магнетни мерачи протока, кориолисови мерачи протока			
13. • Мерење влажности у струји гасова. Давачи влажности за гасове и влажне материјале. Мерење састава гасова. Анализатори гасова.			
14. • Мерење брзине и интензитета турбуленције помоћу АКТ- систем анемометра са вреломжицом. - Ласер-Доплер анемометрија.			
Практична настава			
Лабораторијске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Упознавање и рад са мерним претварачима и мерним инструментима.			
Литература			
1. Вушковић И , Основи технике мерења , МФБГ, 1976.			
2. Eckert, Goldstein, Measurements in Heat Transfer , McGrow Hill-book-company, 1980.			
3. Ношпал А. Т , Струјнотехничка мерења и инструменти , МБ-3, Скопје, 1995.			
4. Томислав Б. Шекара, Марко Ч. Барјактаровић, Сензори у физичко техничким мерењима , ЕТФ Београд, 2017.			
5. Drachesel R ,Richter W, Grundlagen der elektrischen Messtechnik , VEB Verlag Technik, Berlin, 1983.			
6. Mladen Popović, Senzori i merenja , Sarajevo, 2004.			
7. П. Јанковић, М. Мадих: Основе метрологије и анализа мерних система , Машински факултет у Нишу, 2020.			
8. Б. Ранчић: Приручник за лабораторијске вежбе из инжењерске метрологије , Машински факултет у Нишу, 1999.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 0	Други облици активне наставе 2	
Методе извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, израда пројектног задатка			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	усмени испит	30
израда и одбрана лабораторијских вежби (обавезно)	5 x 12 = 60		

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СТРУЧНА ПРАКСА Б</u>			
Наставник/наставници: Дејан М. Митровић - координатор, Саша М. Милановић, Мирослав М. Мијајловић, Ненад Т. Павловић, Саша С. Ранђеловић, Александар Г. Станковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да се студенти у практичним условима сусретну са конкретним проблемима у области машинског инжењерства. Оспособљавање студента за примену научно-стручних и стручно-апликативних знања у пракси.			
Исход предмета Овладавање потребним практичним знањима и вештинама да би се реализовали конкретни послови у области машинског инжењерства. Упознавање студената са делатностима изабране компаније, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера машинства у раду изабране компаније.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Упознавање студената са техничким прописима и стандардима. Практичан рад у лабораторијама Машинског факултета у Нишу. Практичан рад у одговарајућим научно-истраживачким установама, у организацијама за обављање иновационе активности, у организацијама за пружање инфраструктурне подршке иновационој делатности, у привредним друштвима и јавним установама.			
Литература Интерна/јавна документација Машинског факултета у Нишу и изабране установе у којој студент обавља стручну праксу.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 0	Вежбе 0	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Стручну праксу Б, у трајању од 90 часова, студент обавља у седмом семестру под руководством наставника/сарадника стручне праксе, односно Комисије за стручну праксу. Одлуку о именовању и ангажовању чланова Комисије за стручну праксу (минимално 5 наставника/сарадника) доноси Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу. Од укупног фонда часова, 5 часова су предвиђена за упознавање студената са програмом стручне праксе и обавезама студената (израда дневника стручне праксе), као и за презентацију установа у земљи и иностранству у којима се може обавити стручна пракса, 12 часова је предвиђено за упознавање са општим техничким стандардима и прописима и практичан рад у лабораторијама Машинског факултета у Нишу, 72 часа су предвиђена за обилазак и практичан рад у изабраној фирми и 1 час за проверу стечених знања и вештина. Студенти пријављују стручну праксу као обавезан предмет и пракса се вреднује или верификује као "обављено" на основу реализованих задатака и документованих у Дневнику стручне праксе. Стручна пракса се у распореду часова за седми семестра води "континуирано током семестра".			6
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Дневник стручне праксе и презентација обављених задатака		"обављено"	

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА У ИНЖЕЊЕРСТВУ</u>			
Наставник/наставници: Жарко М. Ђојбашић, Милан М. Здравковић, Мирко М. Стојиљковић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Студент треба да овлада знањем из домена вештачке интелигенције и примене у машинском инжењерству у циљу активног познавања основних техника и начина ефикасне и сврсисходне употребе у инжењерској пракси. Посебан акценат је на оспособљавању студената да стечена знања повежу и примене у стручним предметима.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да решавају практичне проблеме везане за примену техника вештачке интелигенције у широком спектру апликација из домена машинског инжењерства.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Вештачка интелигенција, рачунарска интелигенција, машинско учење – појам и међусобни однос. Основне технике вештачке интелигенције, дефиниције и подела. 2. Преглед примена вештачке интелигенције у инжењерству и машинском инжењерству, са посебним освртом на паметне фабрике и концепт Индустрије 4.0. Могућности, донети и типични проблеми. 3. Прикупљање, анализа и припрема података за машинско учење. Трансформације и инжењеринг величина. 4. Системи засновани на знању. Теорија фази скупова, фази логика и фази системи. Фази управљање. 5. Метахеуристичка оптимизација и примена код инжењерских проблема. Генетски алгоритми и друге технике. 6. Подела на надгледано и ненадгледано машинско учење. Учење са појачањем. Примена код доношења одлука, процесног управљања и у роботизи. 7. Линеарни модели, регресија и метрике надгледаног машинског учења. Нелинеарни модели, стабла одлучивања, ансамбли и оптимизација хиперпараметара модела. 8. Ненадгледано учење - детекција аномалија, кластеровање и редукција димензионалности. Примена у енергетици. 9. Неуронске мреже - структура, алгоритми обучавања и основе дубоког учења. 10. Временске серије, рекурентне неуронске мреже. Примена у предиктивном одржавању система. 11. Конволуционе неуронске мреже. Трансферно учење. Машинска визија и класификација индустријских дефеката. 12. Физички информисане неуронске мреже за моделовање и управљање системима. 13. Генеративна вештачка интелигенција и обрада природног језика у инжењерској анализи, пројектовању и изради документације. 14. Интелигентна и хуманоидна роботика као спој вештачке интелигенције и физичког света. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Јаничић П., Николић М., Вештачка интелигенција, Универзитет у Београду - Математички факултет, пето издање, 2025. 2. Николић М., Зечевић А., Машинско учење, Универзитет у Београду - Математички факултет, 2019. 3. Zdravković M., Despenić N., 2025. Primena nadgledanog mašinskog učenja u poslovnoj i inženjerskoj praksi, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, ISBN: 978-86-6055-195-7. 4. Liu Z., Artificial Intelligence for Engineers: Basics and Implementations. Springer Nature Switzerland, 2025. 5. Kumar K., Zindani D., Davim J. P., Artificial Intelligence in Mechanical and Industrial Engineering, CRC Press, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања и вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
пројектни задатак	20	усмени испит	40

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезна је израда пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМИМА</u>			
Наставник/наставници: Жарко М. Ћојбашић, Милош Б. Симоновић, Иван Т. Ћирић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених система управљања за разноврсне класе техничких објеката.			
Исход предмета			
Садржаји предмета омогућавају студентима упознавање са моделима објеката управљања и основама анализе и пројектовања управљања за класе техничких објеката као и практични увид у основну управљачку опрему.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
1. Уводни садржаји – развој, значај, подела и примена система АУ. Класе управљачких система. 2. Начини представљања система управљања. 3. Моделирање и симулација различитих класа основних машинских објеката, система и процеса. 4. Представљање система преносним функцијама и моделима у простору стања. Симулација динамичких система. 5. Анализа система управљања. Анализа система у фреквентном и временском домену. 6. Одзиви и тачност система у устаљеном стању. Стабилност система. 7. Пројектовање система управљања. Различити концепти управљачких система. 8. Класичне методе пројектовања САУ и пројектовање у простору стања. 9. Дигитални системи управљања. Нелинеарни системи управљања. 10. Примена рачунарске технике у управљању машинским системима. 11. Управљачки рачунарски системи за рад у реалном времену. 12. Примена програмабилних логичких контролера (PLC). 13. Примена рачунара у комплексној аутоматизацији машинских система. 14. Примена различитих приступа управљања машинским системима на конкретним објектима.			
<i>Практична настава</i>			
Рачунске (аудитивне) вежбе. Вежбе на рачунарима - рад са програмским пакетом Матлаб и његовим додацима за симулацију, анализу и пројектовање САУ. Лабораторија – упознавање са радом и програмирањем PLC контролера.			
Литература			
1. Николић В., Ћојбашић Ж., Пајовић Д., Аутоматско управљање - анализа система, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 1996. 2. Николић В., Ристић-Дуррант Д., Ћојбашић Ж., Ћирић И., Симоновић М., Кованцић М., Пројектовање система управљања, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2021. 3. Петровић, Е., Николић, В., Ћојбашић, Ж., Симоновић, М. Анализа система аутоматског управљања – збирка задатака. Ниш: Машински факултет у Нишу, 2026. 4. Николић В., Ћојбашић Ж., Симоновић М., Збирка решених задатака из управљања системима, Машински факултет у Нишу, 2007. 5. Dorf, R.C. and Bishop, R.H., Modern control systems. 14th edn. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе на рачунару, домаћи и пројектни задатак, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	30
домаћи задатак	5	усмени испит	40
пројектни задатак	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК 2</u>			
Наставник/наставници: Милош Б. Тасић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 2			
Услов: Одслушан предмет Енглески језик 1			
Циљ предмета Савладавање напредније стручне терминологије из области технике са посебним освртом на машинско инжењерство, уз даље проширивање постојећег знања општег енглеског језика. Упоредивање матерњег и страног језика струке и почетак оспособљавања студената за самостално коришћење научне и стручне литературе.			
Исход предмета Студенти ће бити у могућности да се самостално служе научном и стручном литературом, користећи разне штампане и дигиталне изворе. Такође ће унапредити и своје знање општег енглеског језика, што ће им помоћи како на плану комуникације у специфичним ситуацијама везаним за струку, тако и у свакодневној употреби овог језика.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - What is engineering? – Definition of engineering. Branches of engineering. The history of mechanical engineering. - Engineering achievements – Engineering achievements in the 20th and 21st century. Refrigeration and air conditioning. Codes and standards for machines. - Forces on materials – Materials in engineering. Forces on materials: stress and strain. Five types of forces. - Computers in engineering – Computer-assisted manufacturing (CAM). Computer integrated manufacturing (CIM). Using computers for research. - MEMS and nanotechnology – Features of MEMS and nanotechnologies. Design and applications. Safety and ethical issues concerning nanotechnology. - Friction – Characteristics and types of friction. Uses of friction in mechanical engineering design. Tribology. - The future of cars: Battery power – Battery production. Car technologies: internal combustion engine, electric motors and hybrids. Research and development. - Engineering and sustainability – Concepts in engineering and sustainability. Sustainability challenges for engineering. - Health and safety – Health and safety regulations. Health and safety in the workplace. Case studies: disasters and accidents. - Accident analysis in construction – Case studies: ‘design and build’ contracts. - Wind turbines – Development of wind power. Wind turbines: design problems and solutions. Horizontal and vertical axis turbines. - Water engineering – Types of water and water distribution. Desalination technologies. Laboratory report: flow in pipes. <i>Практична настава</i> Читање и превод општих текстова. Говорне и граматичке вежбе.			
Литература - Dunn, M., Howey, D., Ilic, A., Regan, N., English for Mechanical Engineering in Higher Education Studies, Garnet Publishing, 2010. - Simić, D., Englesko-srpski tehnički rečnik, Centar za naučna istraživanja SANU i Univerzitet u Kragujevcu, 2003. - Simić, D., Srpsko-engleski tehnički rečnik, Centar za naučna istraživanja SANU i Univerzitet u Kragujevcu, 2003.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 1	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	70
практична настава, домаћи задаци	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Како би стекли право да изађу на завршни испит, студенти морају да остваре минимално 20 поена на основу предиспитних обавеза.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРЕДУЗЕТНИШТВО, ИНОВАЦИЈЕ И ЉУДСКИ РЕСУРСИ</u>			
Наставник/наставници: Милош Д. Милованчевић, Зорана З. Станковић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основама предузетништва, иновационих процеса и управљања људским ресурсима у контексту инжењерске праксе. Оспособљавање студената да препознају предузетничке прилике, разумеју изворе и механизме финансирања иновација из националних и европских фондова, те да примене принципе управљања људским ресурсима у малим и средњим предузећима машинске индустрије.			
Исход предмета По завршетку предмета студенти су оспособљени да: (1) дефинишу кључне концепте предузетништва и идентификују предузетничке прилике у области машинског инжењерства; (2) разумеју иновационе процесе, методе заштите интелектуалне својине и могућности финансирања иновација из националних и европских фондова; (3) примене начела управљања људским ресурсима у предузетничким организацијама (регрутовање, мотивација, развој запослених); (4) израде основне елементе пословног плана и иновационог пројекта за предузеће у области машинске индустрије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Основе предузетништва: појам, улога и значај предузетника у савременој економији. Историјски развој предузетничке мисли. 2. Предузетничке прилике и пословне идеје: анализа тржишта, идентификација пословних могућности, методе генерисања и евалуације идеја. Пословна иновативност и конкурентност у инжењерском предузетништву. 3. Пословни план – структура и израда. Финансијско планирање и процена инвестиција. Маркетинг у предузетништву. Анализа конкурентности и позиционирање на тржишту. 4. Правни и институционални оквир оснивања предузећа. Облици предузетничких организација (д.о.о., а.д., предузетник). Подршка предузетништву у Србији и ЕУ: агенције, фондови и програми. 5. Иновације: појам, врсте и класификација. Иновациони процеси и модели (линеарни, интерактивни, системски). Иновативност у предузећима машинске индустрије. Технолошке иновације и дигитална трансформација. 6. Управљање иновацијама и интелектуална својина. Заштита проналазака – патенти, жигови, пословне тајне. Технолошки трансфер и комерцијализација иновација. 7. Финансирање иновација – извори финансирања иновационих пројеката. Venture капитал и приватни капитал. Фондови ризичног капитала, бизнис анђели. Јавно-приватна партнерства у финансирању иновација. 8. ЕУ програми финансирања иновација (Хоризонт Европа, ЕРАЗМУС+). Национални фондови и програми (Фонд за иновациону делатност, Фонд за науку Србије). Crowdfunding и алтернативни начини финансирања. 9. Управљање људским ресурсима у предузетничким организацијама. Регрутовање, селекција и увођење нових запослених. Компетенције, оцењивање перформанси и каријерни развој у малим и средњим предузећима. 10. Организациона култура и мотивација запослених. Лидерство у предузетничким организацијама. Тимски рад, управљање тимовима и решавање конфликта у инжењерском окружењу. 11. Управљање променама и организацијски развој. Обука и развој запослених – методе и програми. Системи награђивања, компензације и бенефиција у малим и средњим предузећима. 12. Предузетник као HR менаџер. Интрапренерство и корпоративно предузетништво. Етика у предузетништву и управљању људским ресурсима. Друштвена одговорност предузећа. <i>Практична настава</i> Израда семинарског рада.			
Литература 1. Милованчевић М., Предузетништво у инжењерском менаџменту, Машински факултет Ниш, 2016.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 0	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, домаћи задаци, колоквијуми			1
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	4	писмени испит	0 (39*)
тестови (три)	3 x 9 = 27	усмени испит	30
колоквијуми (три)	3 x 13 = 39		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПОСЛОВНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ, ЕТИКА И МОРАЛ</u>			
Наставник/наставници: Зорана З. Станковић, Милош Д. Милованчевић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/академско-општеобразовни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Системско оспособљавање студената за разумевање комплексне повезаности између друштвене интеракције, професионалног изражавања и моралних стандарда савременог друштва. Кроз теоријски и практични оквир, предмет тежи да развије сензибилност будућих инжењера за културолошке разлике, друштвене норме и кодексе понашања који обликују пословно окружење. Студенти ће се детаљно упознати са дистинкцијом између пословне и професионалне комуникације, чиме стичу основе за успешан рад у мултикултуралним тимовима. Поред комуникационих вештина, посебан фокус предмета стављен је на нормативну етику (етику врлина, деонтологију и утилитаризам) и њену практичну примену у инжењерској пракси и ИКТ сектору кроз решавање деликатних етичких дилема. Студенти се подстичу на критичко промишљање о питањима приватности, надзора на радном месту, као и о родним неједнакостима у професији. Предмет гради свест о одговорности према јавности и обликује интегритет будућих инжењера способних да доносе етички утемељене одлуке за „опште добро”.			
Исход предмета			
Успешним савладавањем овог предмета, студенти стичу високо интегрисане, јасне и мерљиве компетенције у домену професионалног изражавања и етичког вредновања инжењерске праксе. Овладавање наведеним вештинама непосредно доприноси оптимизацији пословних процеса унутар дивергентних радних тимова. Као будући одговорни носиоци техничког развоја, студенти ће бити способни да правовремено идентификују и дејструктуришу парцијалне комерцијалне притиске који могу угрозити безбедност система или нарушити професионалне стандарде. Студенти стичу методолошку спремност за квантитативну и квалитативну евалуацију дугорочних социјалних, технолошких и еколошких импликација својих пројеката, чиме се потенцијални ризици по заједницу и здравље људи своде на минимум. Кључни исход се огледа у способности студената да концептуализују техничка решења која максимизирају укупну друштвену корист, чувају природне ресурсе и доследно поштују императиве заштите јавног интереса.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Комуникација и друштвена интеракција; Теоријски оквир. Ритуал кафе као друштвена акција.			
2. Пословна комуникација I део: Културолошке разлике, друштвене норме, кодекси понашања.			
3. Пословна комуникација II део: Како култура дефинише кодекс понашања у пословном окружењу.			
4. Утицај културолошких разлика и друштвених норми на кодекс облачења, дистанце и опхођење појединаца.			
5. Разлика између професионалне и пословне комуникације: Основни теоријски концепти.			
6. Феноменологија рада и професије: Веза између комуникације и морала. Шта чини „доброг“ професионалца?			
7. Нормативна етика I: Врлине и дужности; Етика врлине и Деонтологија (Кант). Комуникација као морална обавеза.			
8. Нормативна етика II: Телеологија; Утилитаризам и „опште добро“ у инжењерским решењима.			
9. ИКТ Етика, приватност и надзор: Технологија у служби надзора запослених; Морални аспекти мониторинга.			
10. Одговорност према јавности I део: Моралне дилеме, моралне одлуке, начин доношења и последице			
11. Одговорност према јавности II део: Разлика између морала и етике.			
12. Одговорност према јавности III део: Етичке дилеме: последице одлука и делања у стварном свету.			
13. Одговорност према јавности IV део: Еколошка етика; колективни и индивидуални интереси; одрживи развој.			
14. Родне неједнакости и родна анализа у инжењерском образовању и професији.			
15. Кодекси и синтеза: Морал и морална начела у инжењерској професији. Упоредна анализа кодекса (Србија/САД).			
Практична настава			
Групни рад: Мисаони експерименти: Културолошке разлике у пословном окружењу. Челенџер несрећа.			
Литература			
1. Ђорђевић Д., Ђуровић Б., Професионална етика инжењера , Машински факултет у Нишу, Ниш, 2011.			
2. Ђорђевић Д., Ђуровић Б., Професија инжењер , Машински факултет у Нишу, Ниш, 2013.			
3. Ђорђевић Д., Ђуровић Б., Рад, техника и етика у ери глобализације , Машински факултет у Нишу, Ниш, 2015.			
4. Ђорђевић Д., Ђуровић Б., Рад, инжењерство и професионална етика у доба глобализације , МФ у Нишу, 2018.			
5. Gidens, E., Sociologija , Ekonomski fakultet. Београд, 2007.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 0	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, семинарски радови, групни рад, есеји. Материјал и упутства за групни рад биће обезбеђени на часу.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
присуство (обавезно) и активност у току наставе	5 + 5 = 10	усмени испит	40
есеји	5 + 10 = 15		
групни рад	15 + 20 = 35		

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЗАВРШНИ РАД - Истраживачки рад на теоријским основама дипломског рада</u>			
Наставник/наставници: -			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Највише један неположени испит из четврте године студијског програма Машинско инжењерство основних академских студија			
Циљ предмета Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог предмета студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавање комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси.			
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих области које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабране области и проучавају различитих метода и радове који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраној области, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Садржај предмета формира се појединачно у складу са потребама израде конкретног дипломског рада, његовом сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, дипломске радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком дипломског рада.			
Литература Актуелни часописи и одбрањени завршни радови из тематске области дипломског рада			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 0	Вежбе 0	Истраживачки рад 5	0
Методе извођења наставе Настава на предмету се одвија кроз самостални истраживачки рад, који обухвата и активно праћење примарних сазнања из теме рада, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, писање и/или саопштавање рада на конференцији из уже научне области којој припада тема дипломског рада. У оквиру истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, као и статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком дипломског рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
семинарски рад	50	усмени део испита	50

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЗАВРШНИ РАД - Израда и одбрана дипломског рада</u>			
Наставник/наставници: -			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма/заједнички предмет за све модуле/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Сви претходно положени испити на студијском програму			
Циљ предмета Циљ предмета је да студент обрадом практичног, истраживачки оријентисаног задатка и његовом одбраном, покаже самосталан и креативан приступ у примени стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања при самосталном решавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.			
Исход предмета Израдом и одбраном завршног рада студенти који су завршили студије треба да буду способни да решавају реалне проблеме из праксе као и да наставе школовање уколико се за то одреде. Компетенције укључују, пре свега, развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су добре, а шта лоше стране одабраног решења. Свршени студенти имају и способност решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака. Посебно је важна способност повезивања основних знања из различитих области и њихова примена. Свршени студенти су оспособљени за интензивно коришћење информационо-комуникационих технологија. Свршени студенти овог нивоа студија поседују компетенцију за примену знања у пракси и праћење и примену новина у струци, као и за сарадњу са локалним социјалним и међународним окружењем.			
Садржај предмета Садржај предмета формира се појединачно у складу са потребама израде конкретног дипломског рада, његовом сложености и структуром. Студент припрема дипломски рад у форми која садржи по правилу следећа поглавља: Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе.			
Литература Актуелни часописи и одбрањени завршни радови из тематске области дипломског рада.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 0	Вежбе 0	Истраживачки рад 0	
Методе извођења наставе			5
Пре почетка рада на полагању завршног испита, студент на основу личних одређења врши консултације у вези ментора, теме и садржаја дипломског рада. Тему дипломског рада студент бира из предмета које је слушао и полагао на студијском програму Машинско инжењерство основних академских студија. Након избора предмета, предметни наставник - ментор дипломског рада дефинише задатке које студент треба да реализује у оквиру дипломског рада. Кандидат у консултацијама са ментором и сарадником самостално ради на проблему који му је задат. Током израде завршног рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмерава у циљу израде квалитетног дипломског рада. Студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме завршног рада. Након израде рада и сагласности ментора да је успешно урађен рад, кандидат брани рад пред комисијом која се састоји од три члана. Пријава, израда и одбрана дипломског рада врше се у складу са Правилником о основним академским студијама Машинског факултета у Нишу и обавезујућим упутством о форми дипломских радова и начину архивирања дипломских радова у Библиотеци Машинског факултета у Нишу.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Израда завршног рада	50	Усмена одбрана завршног рада	50

Модул Е: Енергетика, термотехника и хидротехника (ЕТХ)

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТОПЛОТНА ПОСТРОЈЕЊА</u>			
Наставник/наставници: Мирјана С. Лаковић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је оспособљавање студената за разумевање принципа рада и пројектовања термотехничких и термоенергетских система, укључујући системе грејања, термоенергетска парна, гасна и нуклеарна постројења, компресорске расхладне системе, системе дубоког хлађења и расхладне торњеве, као и за примену стечених знања у анализи и решавању практичних инжењерских проблема из области термотехнике и термоенергетике.			
Исход предмета По завршетку курса студент ће бити оспособљен да разуме основне принципе преноса топлоте и рада термотехничких и термоенергетских система, да анализира и објасни функционисање система грејања, парних и термоенергетских постројења, гасних и компресорских расхладних система, као и система дубоког хлађења и расхладних торњева, те да примењује стечена знања у решавању практичних инжењерских проблема из области термотехнике и термоенергетике и основама пројектовања и избора одговарајућих система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод. Пренос топлоте и масе као основа анализе термотехничких процеса. 2. Основни система грејања. Топлотни губици објеката и одређивање потребне топлотне снаге. Грејна тела и системи дистрибуције топлоте. 3. Котловска постројења за централно грејање. Складиштење и транспорт енергената. Димоводни системи и основни елементи постројења. 4. Основни преноса масе. Дифузија и коефицијенти преноса масе. Примена у термотехничким системима. 5. Расхладни торњеви (РТ). Принцип рада, подела и конструкција система за повратно хлађење. Влажни и суви РТ. 6. Прорачун РТ. Евопоративни и атмосферски хладњаци. Расхладна језера и базени као елементи система хлађења. 7. Парна термоенергетска постројења. Основни принципи рада, међупрегревање паре и регенеративни циклуси. 8. Когенерациона и бинарна постројења. Анализа енергетске ефикасности и примене у пракси. 9. Гасна и парно-гасна постројења. Регенеративни процеси и ступњевити термодинамички циклуси. 10. Нуклеарна и МХД постројења. Основни принципи нуклеарне енергетике и директне конверзије енергије. 11. Основни хлађења. Термодинамички циклуси расхладних система. 12. Компресорске расхладне машине и топлотне пумпе. Принцип рада, конструкција и карактеристике. 13. Алтернативни расхладни системи. Апсорпционе, ваздушне и ињекторске расхладне машине. 14. Дубоко хлађење. Методе постизања ниских температура и технолошке примене. 15. Преглед и интеграција градива из области термотехнике и термоенергетике. Припрема за испит. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Лаковић С. В., Стојиљковић М. М., Лаковић М. С., Збирка задатака из Топлотних постројења – Централно грејање (водено и ваздушно), Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2012. 2. Лаковић С. В., Стојиљковић М. М., Лаковић М. С., Збирка задатака из Топлотних постројења – Размењивачи топлоте, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2012. 3. Лаковић С. В., Стојиљковић М. М., Лаковић М. С., Збирка задатака из Топлотних постројења – Влажни расхладни торњеви, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2012. 4. Лаковић С. В., Стојиљковић М. М., Збирка задатака из Топлотних постројења – Термоенергетска постројења, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2021. 5. Лаковић С. В., Стојиљковић М. М., Лаковић М. С, Збирка задатака из Топлотних постројења – Постојења за хлађење, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2020. 6. Лаковић С, Топлотна постројења, Машински факултет Ниш, 1975. 7. Incropera, F. P., DeWitt, D. P., et al. <i>Fundamentals of Heat and Mass Transfer</i> (7th ed.). John W.& S. Hoboken, NJ. 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова предавања	10	писмени испит	0 (40*)
практичан рад на вежбама	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВЕ ТУРБОМАШИНА</u>			
Наставник/наставници: Јасмина Б. Богдановић Јовановић, Милош М. Коцић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са свим врстама турбомашина, основним принципима њиховог рада и радним карактеристикама Циљ је да студенти науче како и где се примењују турбомашине, како се одређују њихове потребне радне карактеристике, врши спрезање турбомашина, као и потребна регулација рада.			
Исход предмета Студенти на овом предмету стичу знања која им омогућавају правилни избор тубомашине, према намени и условима рада. Осим тога, студенти стичу знања да могу да одреде радне карактеристике турбомашине у систему, прерачунају радне карактеристике с обзиром на промене неких параметара система. Такође, могу према потреби извршити спрезање турбомашина, као и одредити начине регулације.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у турбомашине. Дефиниције и принципи рада турбомашина. Подела турбомашина и историјски развој. 2. Шеме, опис и принцип рада тубомашина. - Принцип рада турбопумпи, поделе према различитим критеријумима, различита конструкцијска извођења. - Принцип рада турбина, поделе и различита конструкцијска извођења турбина. - Принцип рада турбокомпресора и вентилатора, поделе и различита конструктивна извођења. 3. Струјне основе. Струјање кроз турбомашине и процес размене енергије. Јединични рад струје флуида. 4. Термодинамичке основе. Величине стања. Промене стања у турбомашинама. Вишеступни процеси. 5. Радно коло турбомашина. Брзине струјања у радним колима турбомашина. 6. Закон импулса. Рад кола. Ојлерова једначина. Основе теорије струјања кроз решетке профила. 7. Снаге и степени корисности турбомашина. 8. Основе теорије сличности. Значење сличности турбомашина (коефицијент јединичног рада и протока, специфична учестаност и степен реакције). 9. Радни параметри и радне карактеристике турбомашина. Радна тачка. Теоријско и експериментално добијање радних кривих. 10. Прерачунавање радних карактеристика геометријски сличних турбомашина. 11. Кавитација и усисна висина – кавитациона резерва постројења (пумпи и водних турбина). 12. Паралелно и редно спрезање пумпи и вентилатора истих и различитих карактеристика. 13. Регулација рада пумпи, вентилатора и компресора. Начини регулације: променом карактеристике цевовода, променом брзине обртања, оптичним водом, уградњом преткола, закретањем лопатица осних турбомашина. 14. Нестабилан рад турбомашина. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Спасић Ж., Богдановић Јовановић Ј., Коцић М., Беговић В., Основе турбомашина, Машински факултет Ниш, 2023. 2. Бабић М., Стојковић С., Основе турбомашина, Научна књига, Београд, 1990. 3. Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине-теоријске основе, Београд 2005. 4. Бабић М., Збирка решених задатака из турбомашина, Научна књига, Београд, 1978 5. Ристић Б., Миленковић Д., Збирка решених задатака из турбомашина, Машински факултет у Нишу.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз кратка теоријска излагања, демонстрације у софтверу, рачунарске вежбе, анализу студија случаја и самосталну израду пројектних задатака. Теорија се уводи само у мери која је неопходна да студент може правилно да постави модел, разуме ограничења нумеричке методе и критички тумачи резултате.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	0 (40*)
активности на вежбама	10	усмени испит	30
домаћи задаци	10		
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Односи се на студенте који не положје писмени испит преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЕНЕРГЕТСКА ТРАНЗИЦИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</u>			
Наставник/наставници: Горан Д. Вучковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студентима пружи интегрална знања о међусобној повезаности енергетике, животне средине и економских аспеката развоја, са посебним освртом на изворе енергије, процесе настанка и ширења загађења и техничке мере њиховог смањења. Предмет обухвата анализу савремених енергетских система у условима енергетске транзиције, укључујући регулаторни оквир и нове технологије.			
Исход предмета По завршетку предмета, студент је оспособљен да анализира изворе и механизме настанка загађујућих материја у енергетским системима, процени њихов утицај на животну средину и примени основне методе за прорачун и контролу емисија. Студент разуме принципе функционисања енергетских система у условима енергетске транзиције и уме да сагледа улогу савремених технологија, мера и регулативе у планирању одрживих енергетских решења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Концепт одрживог развоја. Енергетски, еколошки и економски аспекти. Улога енергетике у савременом друштву. Енергетска сигурност и енергетска независност. Природни ресурси, енергија и животна средина. 2. Фосилна горива. Налазишта, експлоатација и резерве. Енергетске и еколошке карактеристике. 3. Класификација полутаната и њихов утицај на животну средину. Одређивање емисије чврстих, течних и гасовитих загађујућих материја из процеса, постројења и транспортних возила. 4. Простирање загађујућих материја кроз атмосферу. Моделовање атмосферске дисперзије. Периоди разградње природних и вештачких материјала. 5. Процеси настанка загађујућих материја. Сагоревање и хемијске реакције. Основни процеси у атмосфери. 6. Загађење ваздуха из енергетских система. Емисије из процеса сагоревања. SO₂, NO_x, CO, загађујуће честице. 7. Озон, озонски омотач и узроци оштећења озонског омотача. Гасови са ефектом стаклене баште, глобално загревање, климатске промене и последице. Еколошки отисак. 8. Концепт енергетске транзиције – појам, значај и глобални трендови. Технички аспекти и изазови. Декарбонизација. Одржавање равнотеже у природи. 9. Енергетски системи у транзицији. Енергетски биланси. 10. ЕУ директиве о заштити животне средине и енергетској транзицији. Европски зелени договор за климатску неутралност до 2050. год. Стратешки и законодавни оквир енергетског и сектора заштите животне средине Србије. 11. Методе и постројења за смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште, сумпорних и азотних оксида и загађујућих честица. Складиштење угљен-диоксида и чврстих продуката сагоревања. 12. Енергетска ефикасност и рационално коришћење енергије у функцији енергетске транзиције. Коришћење отпадне топлоте и системи за складиштење енергије. Аукције и тарифни системи за електричну и топлотну енергију. 13. Улога водоника, нових и ОИЕ у енергетској транзицији. Системи подстицаја за повећање удела еколошки прихватљивих извора енергије и технологија. 14. Нуклеарна енергија и енергетска транзиција. 15. Предикција енергетских потреба и енергетски системи будућности. Паметне енергетске мреже и међусекторска интеграција извора енергије. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене теоријској настави. Лабораторијска вежба: Симулација интеграције извора енергије и система за акумулацију енергије у целодневном циклусу (фотонапонска енергија + батерија + топлотна пумпа + соларна термија + акумулација топлотне енергије).			
Литература 1. Гордана С., Јелена Ј., Саша П., Животна средина и одрживи развој, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2024. 2. Марија Ж., Дејан И., Основе енергетике, Рударско-геолошки факултет у Београду, Београд, 2019. 3. Слободан М., Управљање природним ресурсима, Факултет заштите на раду, Ниш, 2020.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	40
лабораторијска вежба	20	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и одбрана лабораторијске вежбе.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ХИДРОПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ</u>			
Наставник/наставници: Јелена Д. Петровић, Саша М. Милановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле Енергетика, термотехника и хидротехника и Машинске конструкције, развој и инжењеринг/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти савладају основе уљне хидраулике и пнеуматике и да се упознају са савременим тенденцијама хидропнеуматских компонената и система у практичној примени.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу разумети принципе рада основних хидрауличких и пнеуматичких компоненти и система који треба да обављају унапред задате функције.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у хидрауличке и пнеуматичке системе. Основне физичке величине и принципи рада. 2. Области примене хидропнеуматских система. Предности и недостаци у односу на друге системе преноса енергије. 3. Основне поделе хидрауличких и пнеуматичких система (отворени и затворени системи). 4. Радни флуиди у хидраулици и пнеуматици. Основна својства и примена. 5. Основне хидрауличке компоненте за трансформацију енергије (пумпе, хидроцилиндри и хидромотори). 6. Основне хидрауличке компоненте за управљање и регулацију (разводници и вентили). 7. Основне пнеуматичке компоненте за трансформацију енергије. 8. Основне пнеуматичке компоненте за управљање и регулацију (разводници и вентили). 9. Припрема сабијеног ваздуха и припремна група за ваздух. 10. Хидраулички акумулатори и њихова основна примена. 11. Помоћне компоненте хидропнеуматских система (резервоари, цевоводи, филтери, прикључни елементи, уређаји за хлађење и загревање). 12. Основе избора хидропнеуматских компоненти. 13. Приказ хидрауличких и пнеуматичких система функционалним симболима. 14. Једноставна хидрауличка и пнеуматичка кола и анализа њиховог рада. 15. Основне функције и принципи рада хидропнеуматских система. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Савић В., Уљна хидраулика I и II; Дом Штампе, Зеница, 1998, 1990. 2. Кнежевић, Д., Савић, В., Шешлија, Д.: Хидраулика и пнеуматика, Машински факултет, Бања Лука, 2018. 3. Узелац Д., Хидропнеуматске компоненте, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, 1995. 4. Зарић С., Приручник из индустријске пнеуматике, СМЕИТС, Београд, 1995. 5. Зарић С., Приручник из индустријске хидраулике, СМЕИТС, Београд, 2004.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	0 (40*)
практичан проблем	10	усмени испит	30
домаћи задаи	10		
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезноје присуство предавањима и вежбама.

*Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 40 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ</u>			
Наставник/наставници: Јелена Н. Јаневски, Милош М. Коцић			
Статус предмета: Заједнички предмет за модуле Енергетика, термотехника и хидротехника - обавезни предмет и Саобраћајно машинство, транспорт и логистика - изборни предмет/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са обновљивим изворима енергије, начинима и постројењима за њихову трансформацију у топлотну и електричну енергију; радним флуидима; топлотним циклусима и процесима; акумулацијом енергије; коефицијентом корисног дејства; опремом; утицајем на околину.			
Исход предмета Познавање обновљивих извора енергије, избор и анализа постројења, пројектовање система и компоненти, техничка контрола, надзор при изради, експлоатацији и одржавању.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Енергија, историјат, врсте, енергетске резерве, ресурси и потенцијали, енергија и околина. Улога обновљивих извора енергије. Основе: сунчева енергија, енергија из околине и геотермална енергија, енергија биомасе, енергија мора, енергија ветра и хидроенергија. 2. Сунце као извор енергије. Енергија Сунчевог зрачења. Топлотна конверзија Сунчевог зрачења. Нискотемпературна, средњетемпературна и високотемпературна конверзија. 3. Фотонапонска конверзија. Примена сунчеве енергије и утицај на околину. Енергија из околине. 4. Топлотна пумпа - принцип рада. Подела топлотних пумпи. Компоненте топлотне пумпе. Извори топлоте. Примена топлотних пумпи. 5. Геологија Земље и геотермална енергија. Структура Земље. Дефиниција и класификација геотермалних ресурса. Истраживање геотермалних извора. Претварање геотермалне енергије у друге облике енергије. Директна примена геотермалне енергије. Грејање стакленика. 6. Енергија мора и океана. Основни облици енергије мора и океана. Енергија и снага таласа. Основне карактеристике таласа. Технологије за искоришћење енергије таласа. Шалтерова пловка. Цунами. Системи “електрана” на морској обали и на отвореном мору. Енергија плиме и осеке. Подела плимних “електрана”. Утицај на околину. 7. Биомаса. Подела биомасе. Предности и недостаци употребе биомасе. Потенцијал биомасе. Топлотна моћ биомасе. Врсте отпадака у преради дрвета. Брикети. Пелет. Дрвна сечка. 8. Недрвна биомаса. Биомаса из сточарске производње. Биогаз. Биодизел. Примена биомасе у енергетским системима. 9. Енергија ветра. Основни појмови. Ветрогенератори, аеродинамичност, врсте, димензије и избор. Основни елементи. 10. Системи за сигурност и контролу. Постављање. Примена ветрогенератора и утицај на околину. 11. Енергија вода. Историјат коришћења енергије воде и њен потенцијал. Хидроелектране. Подела хидроелектрана. 12. Водне турбине. Савремени концепти водних турбина за мале падове. 13. Утицај хидроелектрана на околину. Управљање и одржавање хидроелектрана. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе прилагођене предавањима и израда семинарских радова одређене тематике. Израда домаћих задатака.			
Литература 1. Б. Стојановић, Ј. Јаневски, Обновљиви извори енергије - Соларна енергија, Машински факултет у Нишу, 2014. 2. Б. Стојановић, Ј. Јаневски, Д. Митровић, Обновљиви извори енергије-Енергија околине и геотермална енергија, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2019. 3. М. Борђевић, М. Манчић, Обновљиви извори енергије, Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, 2025. 4. В. Шуштершич, М. Бабић, Геотермална енергија–енергија природних и вештачких извора топле воде, Машински факултет у Крагујевцу, 2009. 5. Д. Ивановић., Хидроенергија, Инжењерска комора Црне Горе, 2014. 6. М. А. Laughton., Renewable Energy Sources, Taylor & Francis London, 2003.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци, пројектни задатак, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци (два)	2 x 5 = 10	усмени испит	30
пројектни задатак (један)	1 x 10 = 10		
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Обавезна је израда пројектног задатка и домаћих задатака.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>КОТЛОВИ И ИНДУСТРИЈСКЕ ПЕЋИ</u>			
Наставник/наставници: Дејан М. Митровић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са котловима који се користе у енергетици и индустрији, основама основама индустријских пећи, ложиштима и сагоревањем, масеним и енергетским билансима, основним елементима, прорачунима и екплоатационим проблемима.			
Исход предмета Студенти стичу знања о конструкцији и термичком прорачуну основних елемената котлова и индустријских пећи, анализи рада и енергетској ефикасности, разрешењу проблема при експлоатацији и одржавању.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод. Горива и техничке карактеристике. Статика сагоревања.			
2. Механизми сагоревања горива. Припрема чврстих, течних и гасовитих горива.			
3. Котловска постројења. Историјски развој котлова. Класификација котлова. Котловске конструкције.			
4. Материјални и топлотни биланс. Степен корисности. Топлотни губици.			
5. Ложишта. Основне карактеристике. Ложишта за сагоревање чврстих, течних и гасовитих горива.			
6. Испаривачи и прегрејачи паре. Загрејачи воде и ваздуха.			
7. Размена топлоте у ложишту, полуозрачене и конвективне грејне површине.			
8. Аеродинамички отпори и прорачун.			
9. Котловски челици и прорачун чврстоће. Абразија и корозија грејних површина са гасне стране.			
10. Подела и принципи прорачуна индустријских пећи (Подела индустријских пећи. Принципи прорачуна индустријских пећи).			
11. Основи термотехнике индустријских пећи (Струјање гасова у пећима. Размена топлоте у пећима. Загревање метала. Загревање ваздуха. Материјални и топлотни биланс).			
12. Пећи за загревање метала (Пећи за загревање метала ради обраде пластичном деформацијом. Пећи за термичку обраду. Електричне пећи). Пећи за топљење метала (Пећи за добијање гвожђа и челика. Пећи за добијање обојених метала.).			
13. Пећи у индустрији неметала (Ротационе пећи, Шахтне пећи, Тунелске пећи, Коморне пећи. Кадне пећи.			
14. Пећи у хемијској индустрији.			
15. Пећи за сагоревање отпадака (Пећи за сагоревање отпадака у непокретном слоју. Пећи – котлови са покретним решеткама. Ротационе пећи за сагоревање отпадака, Пећи са флуидизираним слојем за сагоревање отпадака).			
Практична настава			
- Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
- Пројектни задатак: Прорачун парног котла			
- Лабораторијске вежбе: Начини испитивања котлова. Мерење температуре на котловским постројењима. Специфична мерења котловаских постројења			
Литература			
1. Ђурић В., Парни котлови , Грађевинска књига Београд, 1969.			
2. Гулич М., Бркић Љ., Перуновић П., Парни котлови , Машински факултет, Београд 1988.			
3. Бркић Љ., Живановић Т., Термички прорачун парних котлова , Машински факултет, Београд 1981.			
4. Стојановић Б., Јаневски Ј., Практикум из парних котлова , Ниш, 2009.			
5. Богнер М., Термотехничар, Том 2, Антић М., Јанкес Г., Кубуровић М. и др, Индустријске пећи , Пословна политика, Београд, 1992.			
6. Јанкес Г., Станојевић М. и др, Индустријске пећи и котлови , приручник за вежбања са решеним задацима, Машински факултет, Београд, 2001.			
7. D. Van Nostrand, Publisher: Steam Boilers: Design, Construction, And Management , 1980.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0
тестови (два)	2 x 5 = 10	усмени испит	65
пројектни задатак	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА ПРИМЕНОМ РАЧУНАРА</u>			
Наставник/наставници: Живојин М. Стаменковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са савременим методама и софтверима који се користе за пројектовање елемената енергетских система и самих система.			
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају да применом рачунара самостално пројектују цевоводе и делове цевовода, вентиле, радна кола пумпи и турбина, преткола и закола, као и да симулирају стационарне и нестационарне радне режими на хидроенергетским постројењима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Софтвери у пројектовању енергетских система - Софтвери за развој техничке документације енергетског постројења - Софтвери за прорачуне струјних параметара у енергетским инсталацијама: распоред притиска, пад притиска на појединим елементима система, губици на трење и локални губици, укупан проток кроз систем и поједине гране система, пијезометарска линија и енергијска линија система - Моделирање хидрауличких елемената у софтверима за прорачуне струјних параметара: цевни лукови, рачве, затварачи, регулациони вентили, неповратне клапне, млазнице, бленде, вентуријеве цеви, водострујне пумпе, умиривачи струје, пумпе - Моделирање гравитационих, пумпних, турбинских и циркулационих система струјања - Моделирање система струјања са променљивим особинама радног флуида - Софтвери за моделирање нестационарних проблема струјања у енергетским инсталацијама - Моделирање проблема хидрауличног удара у пумпним и турбинским постројењима - Моделирање заштитних елемената енергетског система - Софтвери за нумеричке симулације струјања флуида - Нумеричке симулације струјања у стационарним и ротационим доменима - Примери из хидротехничке праксе коришћења софтвера за нумеричке симулације струјања. <i>Практична настава</i> - Коришћење програма Auto CAD (или сродног CAD алата) за формирање техничке документације произвољних хидрауличких елемената. - Рачунске вежбе уз коришћење софтвера AFT Fathom и AFT Impulse за анализу стационарних и нестационарних појава на хидроенергетским постројењима. - Приказ савремених CFD софтвера за анализу струјања у хидрауличким елементима (Ansys CFX)			
Литература - Omura G., AutoCad 2004, Mikroknjiga, 2004. - Ferziger H., Perić M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer 2002, Flow of Fluids, Crane Technical Paper No. 410, © 1988 Crane Co. - Ellenberger P., Piping system and Pipeline, McGraw-Hill, 2005 - Bloomer J., Practical Fluid Mechanics for Engineering applications, Marcel Dekker 2000.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	10	писмени испит	0 (40*)
семинар	20	усмени испит	30
колоквијуми	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда семинарског рада.

*Да би стекао услов да изађе на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 30 поена. Писмени део испита може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТОПЛОТНЕ ОПЕРАЦИЈЕ И АПАРАТИ</u>			
Наставник/наставници: Јелена Н. Јаневски			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета Упознавање студента са топлотним операцијама и апаратима у процесној и другим индустријама и проучавање основних принципа за пројектовање топлотних апарата.			
Исход предмета Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних топлотних апарата у инжењерској пракси.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод и подела топлотних операција. 2. Топлотне операције без промене фазе: загревање, хлађење. Топлотне операције са променом фазе: испаравање, кондензација, одмрзавање, замрзавање. 3. Основни принципи конструисања и пројектовања топлотних апарата. Класификација топлотних апарата. Радни медијуми код топлотних апарата. 4. Основни методи прорачуна топлотних апарата. Методологија одређивања средње температурске разлике и броја јединица преноса за различите шеме струјања радних флуида. 5. Рекуперативни размењивачи топлоте. Цевасти и листасте размењивачи топлоте – опште. Размењивачи топлоте цев-у-цев. 6. Добошасте размењивачи топлоте. 7. Размењивачи топлоте са оребреним цевима. Орошавајући размењивачи топлоте. Размењивачи топлоте са цевном змијом. 8. Размењивачи топлоте потопљеног типа. Размењивачи топлоте са двоструким плаштом. 9. Плочасте размењивачи топлоте. Спирални размењивачи топлоте. Ламеласте размењивачи топлоте. Компактни размењивачи топлоте. 10. Шаржни размењивачи топлоте. 11. Остали размењивачи топлоте. Контактни размењивачи топлоте, размењивачи топлоте са флуидизованим слојем, графитни размењивачи топлоте, размењивачи топлоте са електричним загревањем. 12. Методологија прорачуна топлотних перформанси стационарних рекуперативних размењивача топлоте. 13. Методологија прорачуна топлотних перформанси шаржних рекуперативних размењивача топлоте. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима и израда пројектног задатка.			
Литература 1. Б. Јаћимовић, С. Генић, Топлотне операције и апарати, Машински факултет у Београду, 2004. 2. Б. Јаћимовић, С. Генић, М. Нађ, Проблеми из топлотних операција и апарата, Машински факултет у Београду, 1996. 3. М. Рикаловић, Добошасте размењивачи топлоте, СМЕИТС, Београд, 2002. 4. Б. Слипчевић, Размењивачи топлоте (са примерима из расхладне технике), СМЕИТС, Београд, 2009.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројекти задатак, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Обавезна је израда пројектног задатка.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ХИДРАУЛИЧНЕ МАШИНЕ</u>			
Наставник/наставници: Милош М. Коцић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са типовима турбопумпи и турбина, основама конструисања, њиховим карактеристикама и допунском опремом. Детаљна анализа турбопумпи - прорачун, конструкција, избор и експлоатација.			
Исход предмета Студенти се обучавају да пројектују турбинска постројења и да конструишу и прорачунавају турбопумпе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод и класификација хидрауличних машина. 2. Турбопумпе. Принцип рада, класификација и основни радни параметри 3. Пројектовање центрифугалних пумпи. Прорачун и конструкција радног кола. 4. Прорачун и конструкција хидрауличких елемената иза радног кола радијалних пумпи 5. Одређивање аксијалне силе и начини њеног уравнотежења. Одређивање радијалне силе. Заптивање пумпи. 6. Пројектовање аксијалних пумпи. Примена теорије решетке за прорачун радног кола и закола аксијалних пумпи. Обликовање радног кола и закола. 7. Радне карактеристике и регулација рада турбопумпи. 8. Хидрауличне (водне) турбине. Преглед, класификација и примена хидрауличних турбина. 9. Конструкције турбина: Франсисова, Деријазова, Капланова, Цевна, Пелтонова и Банки. 10. Теоријске основе струјања и размене енергије у турбинама. 11. Доводни и одводни елементи турбина. 12. Кавитација и дозвољена висина сисања. 13. Регулација рада хидрауличних турбина. <i>Практична настава</i> - Лабораторијске вежбе: Показна лабораторијска вежба - упознавање са конструкцијама пумпи и турбина, опис улоге појединих делова. - Рачунске вежбе су прилагођене предавањима и у функцији су израде једног пројектног задатка. - Примена софтвера у пројектовању хидрауличних машина.			
Литература 1. Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине-пумпе, Београд 1996. 2. К.М. Srinivasan, Rotodynamic pumps, Copyright, Publishers 2008, New Age International (P) Ltd, New Delhi. 3. Бенишек М., Хидрауличне турбине, Београд 1998. 4. Ристић Б., Хидроелектране, Београд 1997. 5. Arne Kjølle, Hydropower, Trondheim, December 2001. 6. Ж. Спасић, Практикум-Пројектовање центрифугалних пумпи, Машински факултет у Нишу, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, израда пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	50
практична настава	5		
пројектни задатак	40		

*Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и израда пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО СТРУКТУРА И ФЛУИДА</u>			
Наставник/наставници: Живојин М. Стаменковић, Милан С. Банић, Јасмина Б. Богдановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле Енергетика, термотехника и хидротехника и Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је стицање практичних знања за примену рачунаром подржаних инжењерских метода (CAE) у анализи машинских конструкција и струјања флуида, кроз методу коначних елемената (MKE), рачунарску динамику флуида (CFD) и основне анализе интеракције флуида и структуре (FSI).			
Исход предмета По завршетку предмета студент је способан да препозна инжењерски проблем погодан за MKE, CFD или FSI анализу, припреми геометријски и рачунски модел, формира и оцени квалитет мреже, зада материјале, оптерећења и граничне услове, као и да спроведе основне структурне, термичке, модалне, CFD и FSI анализе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у CAE инжењерство структура и флуида: врсте модела, ограничења анализа, верификација и валидација. 2. Припрема геометрије и рачуноског модела: увоз и поједностављење CAD модела, симетрија, идеализација структуре и дефинисање флуидног домена. 3. Мрежа у структурним и флуидним анализама: типови елемената, квалитет и густина мреже, конвергенција, независност мреже и гранични слој у CFD анализама. 4. Линеарна статичка анализа структура применом MKE: дискретизација, гранични услови. 5. Модална и основна динамичка анализа структура: сопствене фреквенције, облици осциловања и утицај крутости, масе и ослонаца на вибрације конструкција. 6. Нелинеарности у структурној анализи: геометријска и материјална нелинеарност, контакт, велика померања. 7. Термичка анализа коначним елементима: термички гранични услови, стационарна и транзијентна анализа, топлотна напрезања и термичке деформације. 8. Основе CFD модела: основне једначине струјања, нестишљиво и стишљиво, ламинарно и турбулентно струјање, основни гранични услови. 9. Нумерички поступци у CFD анализи: метод контролних запремина, дискретизација, повезивање притиска и брзине, резидуали, конвергенција и RANS модели. 10. Практичне CFD анализе струјања: струјање кроз цеви, канале и хидромашинске елементе, пад притиска, губици, рецикулација, опструјавање тела и силе отпора и узгона. 11. Спрегнуте анализе солида и флуида: једносмерна FSI анализа, пренос притиска или температуре, основе двосмерне FSI анализе, интерфејс и мапирање оптерећења. 12. Тумачење резултата, оптимизација и CAE извештај: постпроцесирање, провера резултата, анализа осетљивости, поређење са референтним вредностима, оптимизација и израда CAE извештаја. <i>Практична настава</i> Практична настава се реализује у рачунарској учионици кроз вођене вежбе и пројектне задатке у ANSYS окружењу. Студенти спроведе структурне, модалне, нелинеарне, CFD и једносмерне FSI анализе. Пројекти обухватају анализу машинских делова и склопова, струјање кроз канале и око тела, као и пренос резултата струјања на структурни модел.			
Литература 1. Коруновић Н., Трајановић М., Моделирање за анализу методом коначних елемената, Машински факултет Ниш, 2020. 2. Huei-Huang L., Finite Element Simulations with ANSYS Workbench, SDC Publications, 2023. 3. Zienkiewicz O.C., Taylor R. L., The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Butterworth-Heinemann. 2013. 4. Jiyuan T., Guan H. Y., Chaoqun L., Computational Fluid Dynamics - A Practical Approach, Butterworth-Heinemann. 2012.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз кратка теоријска излагања, демонстрације у софтверу, рачунарске вежбе, анализу студија случаја, колоквијуме и самосталну израду пројектних задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (24*)
пројектни задатак (шест)	6 x 6 = 36	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 12 = 24		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда и одбрана пројектних задатака.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума. Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 35 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛНОГ ГРЕЈАЊА</u>			
Наставник/наставници: Саша Р. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са принципима рада, пројектовања и експлоатације система централног грејања и система за припрему санитарне топле воде (СТВ). Студенти стичу знања о основним компонентама система, начину њиховог димензионисања, регулацији и унапређењу енергетске ефикасности.			
Исход предмета Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних инсталација грејања и елемената инсталација у инжењерској пракси. Студент стиче специфичне способности и знања из система централног грејања: познаје различите система централног грејања; познаје методе прорачуна система централног грејања и може их применити у пракси.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у системе централног грејања – основни појмови, значај и примена система централног грејања у зградарству. 2. Топлотни биланс објекта – прорачун топлотних губитака кроз конструкције 3. Термички конфор. 4. Системи локалног грејања (локални извори топлоте). 5. Основи грађевинске физике. 6. Прорачун потребне количине топлоте за грејање. 7. Грејна тела - прорачун и избор. 8. Панелни системи грејања- основне концепције подног грејања. Прорачун, димензионисање цевне мреже. 9. Генератори топлотне енергије. Постројења за производњу топлоте. Котлови. Топлотне пумпе. ПСЕ. 10. Теоријске основе хидрауличног прорачуна и примери димензионисања цевних мрежа. 11. Системи припреме санитарне топле воде и складиштење топлотне енергије 12. Гасне инсталације у системима грејања. Пројектовање унутрашње гасне инсталације. 13. Могућности интеграције обновљивих извора енергије у системе централног грејања. <i>Практична настава</i> - Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима, су у функцији израде пројектног задатка - Лабораторијска вежба 1: испитивање термичких карактеристика грејних тела; утицај температуре на одавање топлоте грејних тела; утицај протока воде на одавање топлоте грејних тела; понашање грејних тела у нестационарним условима, лабораторијска вежба 2: Одређивање коефицијента пролаза топлоте елемената грађевинске столарије, обилазак студената у оквиру наставне базе - Топлане Машинског факултета у Нишу, - Посета изложби термотехнике у оквиру конгреса КГХ			
Литература 1. Стефановић В., Грејање, топлификација и снабдевање гасом, Машински факултет Ниш, 2011. 2. Тодоровић Б., Пројектовање постројења за централно грејање, Београд, 1996. 3. Кулић Е., Принципи пројектовања система гријања, Сарајево, 1989. 4. Зрнић С., Ђулум З., Грејање и климатизација, Београд, 1988. 5. Рекнагел, Шпренгер итд., Грејање и климатизација, Врњачка Бања, 2002. 6. Fanger O., Thermal confort, Copenhagen, 1970. 7. ASHRAE Handbook – HVAC Systems and Equipment, 2024 8. Правилник о енергетској ефикасности зграда, Службени гласник Републике Србије бр.61/2011, Србија 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројекти задатак, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	усмени испит	30
семинарски радови	30		
пројектни задатак + две лабораторијске вежбе	25 + 5 + 5 = 35		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда једног пројектног задатка, једног семинарског рада, као и 2 лабораторијске вежбе. Да би изашао на завршни – усмени испит студент треба да оствари минимално 35 поена на предиспитним обавезама.

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВЕ ПРОЦЕСНЕ ТЕХНИКЕ</u>			
Наставник/наставници: Гордана М. Стефановић, Јелена Н. Јаневски			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са основним принципима процесне технике, са посебним освртом на термодинамику и кинетику хемијских реакција, као и на основне реакционе и сепарационе процесе. Предмет има за циљ да студенти разумеју утицај процесних параметара на ток и ефикасност технолошких процеса, као и њихову примену у индустријским системима и технологијама заштите животне средине.			
Исход предмета Након завршетка наставе студент је способан да разуме основне законитости хемијске равнотеже и кинетике реакција и њихов утицај на технолошке процесе. Студент разуме принципе рада основних реакционих и сепарационих процеса и способан је да препозна њихову примену у индустрији и системима заштите животне средине, посебно у процесима уклањања загађујућих материја из гасовитих и течних токова.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у процесну технику и класификација технолошких операција. 2. Основи хемијске термодинамике и хемијска равнотежа. 3. Равнотежа у хемијским реакцијама и утицај температуре и притиска. 4. Gibbsova слободна енергија и равнотежни услови. 5. Кинетика хемијских реакција – брзина и ред реакције. 6. Утицај температуре и активациона енергија (Arrheniusova једначина). 7. Хетерогене хемијске реакције. 8. Апсорпција – основни принципи и примена. 9. Адсорпција – основни принципи и адсорпционе изотерме. 10. Катализа – основни принципи и механизми. 11. Каталитичка оксидација и редукција. 12. Примена каталитичких процеса у заштити животне средине. 13. Основи реакцијских апарата (реактори). 14. Примена процесне технике у заштити животне средине. 15. Систематизација градива и завршна разматрања. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима. Вежбе обухватају решавање рачунских задатака из области хемијске равнотеже, кинетике реакција и хемијске термодинамике, као и анализу утицаја процесних параметара на ток реакција. Посебна пажња посвећује се основним реакционим и сепарационим процесима, као што су апсорпција, адсорпција и катализа. Кроз примере из праксе студенти се упознају са применом ових процеса у индустрији и системима заштите животне средине. У оквиру вежби реализују се и једноставне анализе технолошких система за уклањање загађујућих материја.			
Литература 1. Ворењец Д.: Технолошке операције, Научна књига, Београд, 1988. 2. Ворењец Д.: Основи технолошких процеса – хемијске реакције и реактори, МФ Београд, Београд, 1976. 3. Антић М., Цоловић Н.: Кинетика хетерогених хемијских реакција, Просвета Ниш, 1983.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
тестови (два)	2 x 10 = 20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Обавезно је полагање тестова. Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 15 поена.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>КОМПРЕСОРИ И ВЕНТИЛАТОРИ</u>			
Наставник/наставници: Јасмина Б. Богдановић Јовановић, Саша М. Милановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти најпре савладају основне појмове и теоријске основе из области компресора и вентилатора и упознају се са њиховим конструктивним извођењима. Осим тога, студенти уче како да одреде и прерачунају радне параметре компресора и вентилатора, изврше спрезање ових машина и примене неку од метода регулације рада.			
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају да у оквиру енергетских система изврше оптималан избор компресора и вентилатора, као и да одреде њихове радне параметре. Студенти такође оспособљавају да прерачунају радне параметре при раду ових машина у другачијим условима рада, као и да дефинишу адекватну регулацију рада компресора и вентилатора.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Компресори – намена и област примене. Подела компресора и конструктивна извођења. Радни параметри компресора. 2. Термодинамика процеса сабијања гасова. Термодинамичка својства гасова. Промене стања гаса у компресору. 3. Јединични радови компресора. Снаге и степени корисности компресора. 4. Клипни компресори. Сабијање гаса у цилиндру клипног компресора. Конструктивна извођења. 5. Радне карактеристике клипних компресора. Регулација рада. 6. Радне карактеристике турбокомпресора и регулација режима рада. 7. Хлађени компресори. 8. Вентилатори – намена и област примене. Класификација вентилатора и основне конструкцијске шеме. 9. Радни параметри и радне криве вентилатора. 10. Радне карактеристике вентилатора и мреже. Избор вентилатора. 11. Прерачунавање радних карактеристика геометријски сличних вентилатора. 12. Спрезање вентилатора. Редно повезивање вентилатора. Паралелно повезивање вентилатора истих и различитих карактеристика, са и без неповратне клапне. Редукована карактеристика вентилатора. 13. Регулација рада вентилатора. 14. Пројектовање и примена савремених софтвера у пројектовању вентилатора. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима, на којима се стичу основе за прерачунавање радних карактеристика, као и избор одговарајућег компресора, тј. вентилатора, за одговарајући систем.			
Литература 1. Богдановић Б., Милановић С., Богдановић-Јовановић Ј., Компресори – термодинамика процеса сабијања гасова, Машински факултет у Нишу, 2007. 2. Богдановић Б., Милановић Д., Богдановић-Јовановић Ј., Вентилатори-радне карактеристике и експлоатациона својства, Машински факултет у Нишу, 2006. 3. Јанков Р., Клипни компресори, Универзитет у Београду - Машински факултет, Београд, 1984. 4. Спасић Ж., Богдановић Јовановић Ј., Коцић М., Беговић В., Основе турбомашина, Машински факултет Ниш, 2023.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз кратка теоријска излагања, демонстрације у софтверу, рачунарске вежбе, анализу студија случаја и самосталну израду пројектних задатака. Теорија се уводи само у мери која је неопходна да студент може правилно да постави модел, разуме ограничења нумеричке методе и критички тумачи резултате.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	усмени испит	50
активности на вежбама	10		
пројектни задатак	30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Да би полагао завршни усмени испит, студент треба да има урађен пројектни задатак.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>КЛИМАТИЗАЦИЈА И ПРОВЕТРАВАЊЕ</u>				
Наставник/наставници: Марко Г. Игњатовић				
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета				
Овладавање принципима и методологијом пројектовања централних једноканалних ваздушних система климатизације са константним протоком и централних водених система климатизације као и методама проветравања у објектима				
Исход предмета				
Студенти стичу знања и вештине на основу којих могу отпочети каријеру у области пројектовања, извођења и експлоатације термотехничких инсталација – система климатизације и проветравања као и у области менаџмента енергијом.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
1. Увод – појам, историјат, примена и значај изучавања				
2. Услови угодности за боравак људи у климатизованом простору. Топлотни комфор				
3. Топлотно оптерећење објекта – добици топлоте. Спољашњи и унутрашњи добици топлоте. Добици осетне и латентне топлоте.				
4. Одређивање меродавног протока ваздуха за климатизацију.				
5. Основни процеси обраде ваздуха и елементи клима коморе. Пречишћавање ваздуха – филтери клима коморе. Мешање ваздушних струја – мешачке секције. Рекуперација отпадне топлоте – рекуператори.				
6. Основни процеси обраде ваздуха и елементи клима коморе. Загревање ваздуха – грејачи клима коморе. Хлађење ваздуха – хладњаци клима комора.				
7. Основни процеси обраде ваздуха и елементи клима коморе. Влажење ваздуха водом и воденом паром – маглени коморе и парни овлаживачи. Довлаживање и превлаживање ваздуха.				
8. Режији припреме ваздуха. Режим са 100% свежим ваздухом и режим са рецикулацијом отпадног ваздуха. Сезонске промене режима рада система климатизације.				
9. Пројектовање и димензионисање каналске мреже. Развод ваздуха у системима климатизације. Методе за прорачун канала. Метода смањења брзине и метода константног јединичног пада притиска.				
10. Централни ваздушни једноканални системи климатизације констатног протока				
11. Водени системи климатизације. Димензионисање цевне мреже водених система климатизације.				
12. Проветравање простора: подела и принципи пројектовања.				
13. Енергетски ефикасно снабдевање зграда топлотном енергијом.				
Практична настава				
Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.				
Пројекат: израда пројекта инсталације климатизације датог објекта.				
Лабораторијска вежба: Мерење и балансирање ваздушног система на реалној инсталацији.				
Литература				
1. Тодоровић Б., Климатизација , СМЕИТС, Београд, 2009.				
2. Тодоровић Б, Милинковић М. Развод ваздуха у системима климатизације , СМЕИТС, Београд, 2003.				
3. Рекнагел, Шпренгер, Шрамек, Чеперковић, Грејање и климатизација , ИНТЕРКЛИМА, Врњачка Бања, 2011.				
4. ASHRAE Handbooks: Fundamentals (2025), HVAC Systems and Equipment (2024), HVAC Applications (2023) , ASHRAE, Atlanta,Georgia, USA.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0		
Методe извођења наставе				
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе		5	писмени испит	40
практична настава		5	усмени испит	30
урађен пројекат		20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и урађен пројекат.

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТОПЛОТНЕ ТУРБОМАШИНЕ</u>			
Наставник/наставници: Марко В. Манчић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну специјализована знања из области парних и гасних турбина, као и турбокомпресора који су саставни део гаснотурбинских постројења. Предмет обухвата компресибилно струјање паре и гасова, струјно-термодинамички прорачун ступњева парних и гасних турбина, основе прорачуна компресорских ступњева, конструкционе елементе турбоагрегата, рад парних и гасних турбина у термоенергетским и когенерационим постројењима, као и методе регулације, заштите и анализе експлоатационог понашања топлотних турбомашина.			
Исход предмета По завршетку предмета студент је оспособљен да објасни принцип рада парних и гасних турбина, примени основне једначине компресибилног струјања у анализи ступњева, изврши једнодимензијски прорачун елементарног турбинског и компресорског ступња, анализира губитке и унутрашњи степен корисности, препозна основне конструкционе елементе турбоагрегата, разуме рад вишеступних парних турбина у термоелектранама и ТЕ-ТО постројењима, као и да анализира основне принципе регулације, заштите и стабилног рада парних и гаснотурбинских постројења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод – Увод у парне и гасне турбине, историјат и њихова улога у термо-енергетским постројењима. 2. Компресибилно струјање паре и гасова у турбинама, млазницама и дифузорима. 3. Решетке топлотних турбомашина:геометријски, радни и главни гасодинамички параметри. 4. Једнодимензијски прорачун ступњева парних турбина 5. Унутрашњи степен корисности елементарног ступња парних турбина. 6. Једнодимензијска теорија ступњева аксијалних компресора 7. Пројектовање вишеступних парних турбина. 8. Елементи конструкције топлотних турбомашина: Ротори, лежаји, лопатице и оклопи. 9. Парне турбине за комбиновану производњу електричне енергије, топлоте и технолошке паре: одузимање паре, противпритисне и кондензационе турбине. 10. Регулација, заштита и динамичко понашање парних турбоагрегата у електроенергетском систему. 11. Карактеристике турбокомпресора, аутоматско регулисање и заштита. 12. Аутоматско регулисање гасно-турбинских постројења. 13. Вибрације лопатица топлотних турбомашина. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Живковић Д., Миленковић Д., Бајмак Ш., Топлотне турбомашине, Универзитет у Приштини, 1997. 2. Живковић Д., Спасић Ж., Митровић Д., Топлотне турбомашине, Збирка решених задатака, Машински факултет, Ниш, 1998. 3. Драгољуб Живковић, Марко Манчић, Драган Јовановић, Топлотне турбомашине, Вибрације лопатица, Универзитета у Нишу, Машински факултет,Ниш 2023. 4. Стојановић Д., Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973. 5. Васиљевић Н., Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	1
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и одбрана пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СУШАРЕ</u>			
Наставник/наставници: Јелена Н. Јаневски			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студента са основама теорије и технике сушења, топлотним прорачуном сушара, појединим типовима сушара, као основама пројектовања, прорачуна и конструисања сушара.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу вршити избор, пројектовање, прорачун и конструисања сушара.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод. Основи теорије процеса сушења. Влажан материјал. Одређивање и дефинисање параметара влажног материјала. 2. Влажан материјал. Механичке особине влажних материјала. 3. Влажан ваздух (гас). 4. Статика процеса сушења. 5. Кинетика процеса сушења. 6. Пренос топлоте и масе у процесу сушења. 7. Топлотни прорачун сушара. Материјални биланс сушаре. Топлотни биланс сушаре. 8. Одређивање протока агенса сушења и потрошње горива. 9. Топлотни прорачун процеса сушења помоћу I – h дијаграма. 10. Конвективно сушење материјала. Коморне сушаре. Тунелске сушаре. Тракасте сушаре. Конвејерске сушаре. Петљасте сушаре. Шахтне сушаре. 11. Добошасте сушаре. Пнеуматске сушаре. Сушаре са флуидизованим слојем. Сушаре са распршавањем материјала. Турбинске сушаре. 12. Контактне сушаре. 13. Помоћни уређаји постројења за сушење. Загрејачи ваздуха. Ложишта. Вентилатори. Пречистачи ваздуха. 14. Мерни инструменти, контрола и аутоматизација процеса у сушарама. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Лабораторијска вежба.			
Литература 1. Р. Топић, Сушење и сушаре, СМЕИТС, Београд, 2014. 2. Р. Топић, Основе пројектовања, прорачуна и конструисања сушара, Научна књига, Београд, 1989. 3. Ликов М. В., Сушка в хемическој промишлености, Химија, Москва, 1970. 4. Ликов А. Б., Теорија сушки, Енергиа, Москва, 1968. 5. М. Стојиљковић, Пренос топлоте у флуидизованом слоју, Машински факултет у Нишу, 2019. 6. В. Валент, Сушење у процесној индустрији, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2001			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	25
лабораторијска вежба	10	усмени испит	40
пројектни задатак	15		

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>ХИДРОЕНЕРГЕТСКА ПОСТРОЈЕЊА И ОПРЕМА</u>				
Наставник/наставници: Живојин М. Стаменковић, Милош М. Коцић				
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета				
Програм предмета је конципиран тако да се студенти у области машинског инжењерства упознају са својствима хидроенергетских постројења и хидромашинском опремом.				
Исход предмета				
Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално класификују и опишу хидроенергетска постројења и одреде одговарајућу хидромашинску опрему која је неопходна за исправно функционисање постројења.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
Хидроелектране				
1. Типови хидроелектрана, класификација диспозиционих решења.				
2. Прибранска шема, деривациона шема, комбинована шема.				
3. Подела према положају и конструкцији машинске зграде.				
4. Хидромашинска опрема на хидроелектранама. Водозахвати, решетке, таложнице.				
5. Уређаји за затварање хидротехничких објеката и постројења. Уставе (типови, подела), предтурбински затварачи, синхрони испусти.				
6. Енергетске карактеристике хидроелектрана.				
Пумпне станице				
7. Класификација пумпних станица.				
8. Пумпне станице за повишење притиска. Пумпне станице за водоснабдевање насеља и градова питком водом.				
9. Канализационе пумпне станице за атмосферске, отпадне и фекалне воде. Пумпне станице за топлане и термоелектране. Пумпне станице за наводњавање и одводњавање подземне и површинске експлоатације.				
10. Хидромашинска опрема у пумпним станицама. Засуни. Затварачи. (Не)повратна клапна. Поклопци. Ваздушни вентили. Филтери. МДК комади.				
11. Цевоводи под притиском. Особине и избор. Постављање цевовода.				
12. Заштитна опрема цевовода и хидроенергетских објеката (хидрофорске посуде, водостани, вентили специјалне намене, сигурносни вентили).				
13. Мерна и контролна опрема у пумпним станицама и на хидроелектранама.				
Практична настава				
Рачунске вежбе у потпуности прилагођене предавањима и изради пројектног задатка. Показна лабораторијска вежба.				
Примена софтвера у анализи рада хидроенергетских постројења.				
Литература				
1. Ристић Б., Пумпе и пумпне станице , Научна књига, Београд 1991.				
2. Ристић Б., Хидромашинска опрема , Naučna knjiga, Beograd 1996.				
3. G. Jones, R. Sanks, Pumping Station Design , Butterworth-Heinemann, 2008.				
4. J. Raabe, Hydropower: The Design, Use, and Function of Hydromechanical, Hydraulic, and Electrical Equipment , VDI- Verlag, 1985.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0		
Методе извођења наставе				
Предавања, вежбе, пројектни задатак.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе		10	усмени испит	50
пројектни задатак		40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и присуство лабораторијској вежби.

Да би положио испит студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 40 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>ТЕХНИКА ХЛАЂЕЊА</u>				
Наставник/наставници: Мирко М. Стојиљковић				
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Одслушани предмети Котлови и индустријске пећи и Топлотне операције и апарати				
Циљ предмета				
Упознавање студената у области машинског инжењерства са основним принципима технике хлађења и елементима расхладних машина, као и основама индустријског хлађења.				
Исход предмета				
Студенти стичу знања неопходна за разумевање функционисања расхладних машина, ограничења њихове ефикасности, као и знања на основу којих могу извршити процену потребе за хлађењем и приступити пројектовању опреме за хлађење и индустријских хладњача.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
1. Увод. Појам и историја технике хлађења. Примена расхладних уређаја.				
2. Топлотна изолација. Заштита од кондензације водене паре.				
3. Прорачун потребе хлађења и капацитета расхладне инсталације.				
4. Могућности за постизање ниских температура. <i>T-s</i> дијаграм.				
5. Термодинамички циклуси хлађења са компресорима.				
6. Мере за повећање коефицијента хлађења. <i>p-h</i> дијаграм.				
7. Двостепено испаравање. Каскадно спрезање. Специфичне расхладне способности. Стварни и теоријски циклуси.				
8. Расхладни флуиди.				
9. Компресори: коефицијенти испоруке и корисног дејства, врсте, конструкција и радне карактеристике.				
10. Кондензатори: пренос топлоте, врсте и конструкција.				
11. Испаривачи: пренос топлоте, врсте, конструкција, калирање производа и отапање иња.				
12. Помоћни апарати, арматура и цевоводи.				
13. Управљање расхладним уређајима. Радне карактеристике. Опрема за аутоматизацију.				
14. Индустријско хлађење, припрема и чување хране, технологије замрзавања.				
Практична настава				
Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.				
Пројектни задатак: прорачун потребе хлађења и капацитета расхладне инсталације.				
Литература				
1. Вујић С., Расхладни уређаји , Машински факултет Београд, 1991.				
2. Гвозденац Д. Д., Вањур И., Расхладна техника , Факултет техничких наука, Нови Сад, 2010.				
3. Вучковић Г. Д., Стојиљковић М. М., Игњатовић М. Г., Ђорђевић Б. Г., Топлотне пумпе , Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу, Ниш, 2025.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0		
0				
Методе извођења наставе				
Предавања, рачунске вежбе и пројектни задатак				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе		5	писмени испит	0 (35*)
пројектни задатак		25	усмени испит	35
колоквијум		35		
Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и израда пројектног задатка.				
*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.				

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕРМОЕНЕРГЕТСКА ПОСТРОЈЕЊА</u>			
Наставник/наставници: Дејан М. Митровић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената са најзначајнијим врстама савремених термоенергетских постројења и принципима њиховог рада.			
Исход предмета			
Овладавање методама прорачуна, анализе, изградње и експлоатације различитих врста савремених термоенергетских постројења.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод – Енергетски ресурси, историјски развој, врсте и основне топлотне шеме термоенергетских постројења.			
2. Термодинамичке основе парног блока – Основни и главни термодинамички параметри, парни блок са гледишта првог и другог закона термодинамике, термодинамичка побољшања парног блока.			
3. Термодинамичке основе гасног блока – Основни и главни термодинамички параметри, термодинамичка побољшања гасног блока.			
4. Парна турбопостројења – Систем регенеративног загревања и кондензацијско постројење.			
5. Гасна турбопостројења и грејне коморе.			
6. Технолошки системи: а) за снабдевање термоенергетских постројења горивом, б) за снабдевање термоенергетских постројења водом, в) за уклањање шљаке и пепела.			
7. Комбинована производња електричне и топлотне енергије – Термоелектране топлане и индустријске енергане.			
8. Електро опрема термоелектрана – Генератор, систем хлађења генератора, трансформатори, сопствена потрошња блока.			
9. Нуклеарно енергетска постројења.			
10. Експлоатација термоенергетских постројења - Одржавање, аутоматско управљање, регулисање, пуштање у рад, заустављање.			
11. Прорачун трошкова производње електричне енергије.			
12. Даљински системи за производњу топлотне енергије. Ефикасност и оптимизација рада.			
Практична настава			
- Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
- Предвиђена је израда једног пројектног задатка.			
Литература			
1. Живковић Д., Термоенергетска постројења , Машински факултет у Нишу, 2020,			
2. Стојановић Д., Топлотне турбомашине , Грађевинска књига, Београд, 1973.			
3. Васиљевић Н., Парне турбине , Машински факултет, Београд, 1987.			
4. Бркић Љ., Живановић Т., Туцаковић Д., Термоелектране , Машински факултет, Београд, 2006.			
5. Гулич М., Бркић Љ., Перуновић П., Парни котлови , Машински факултет, Београд, 1988.			
6. Вукосавић С., Електричне машине , Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд, 2010.			
7. Поповић Д., Нуклеарна енергетика , Научна књига, Београд, 1978.			
8. Ђаловић М, Сарић А., Планирање електроенергетских система , БЕОПРЕС, Београд, 2000.			
9. Thermal Power Plant Design and Operation , Dipak Sarkar, 2015.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	усмени испит	65
тестови (два)	2 x 5 = 10		
пројектни задатак	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>УЉНА ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА</u>			
Наставник/наставници: Јелена Д. Петровић, Саша М. Милановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Програм предмета је конципиран тако да се студенти упознају са елементима који се јављају у области хидраулике и пнеуматике са становишта њихове конструкције, намене и повезивања у сложене сисеме.			
Исход предмета			
Студенти стичу знања која им омогућавају да познају рад индустријских система који садрже поједине хидрауличке и пнеуматичке елементе, као и рад на њиховом одржавању.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Прорачун основних параметара хидрауличких и пнеуматичких система.			
2. Анализа рада и перформанси хидрауличких и пнеуматичких система.			
3. Хидрауличка уља и радни флуиди – избор, карактеристике и експлоатациони захтеви.			
4. Запреминске пумпе и мотори – радне карактеристике, прорачун и избор.			
5. Регулација капацитета и управљање радом хидрауличких пумпи и мотора.			
6. Хидраулички цилиндри, закретни мотори и акумулатори – прорачун и примена.			
7. Елементи за управљање и регулацију – анализа и примена у сложеним системима.			
8. Пројектовање и анализа сложених хидрауличких кола.			
9. Помоћни елементи система – избор, димензионисање и експлоатација.			
10. Заптивање у хидраулици – избор заптивних елемената и анализа заптивања.			
11. Компресори, пнеуматички цилиндри и мотори – радне карактеристике и избор.			
12. Пројектовање и анализа сложених пнеуматичких кола.			
13. Регулација и управљање хидрауличким и пнеуматичким системима.			
14. Дијагностика отказа, одржавање и поузданост хидропнеуматских система.			
15. Пропорционална техника, сервохидраулика и енергетска ефикасност хидропнеуматских система.			
Практична настава			
Рачунске вежбе у потпуности прилагођене предавањима и изради пројектног задатка.			
Литература			
1. Савић В., Уљна хидраулика I, Дом штампе, Зеница 1998.			
2. Узелац Д., Хидропнеуматске компоненте, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, 1995.			
3. Зарић С., Приручник из индустријске пнеуматике, СМЕИТС, Београд, 1995.			
4. Зарић С., Приручник из индустријске хидраулике, СМЕИТС, Београд, 2004.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	0 (40*)
практичан проблем	10	усмени испит	30
домаћи задаи	10		
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима, и вежбама.

*Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 25 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>КОНСТРУИСАЊЕ ПРОЦЕСНЕ ОПРЕМЕ</u>			
Наставник/наставници: Предраг М. Живковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушани предмети Котлови и индустријске пећи и Топлотне операције и апарати			
Циљ предмета Програма предмета је конципиран тако да се сви студенти у области машинског инжењерства упознају са принципима и методологијом конструисања и испитивања процесне опреме.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу отпочети каријеру у области пројектовања и израде процесне опреме.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод – појам, историјат, примена и значај изучавања. 2. Основни принципи конструисања процесних апарата. 3. Избор материјала за израду процесне опреме. 4. Обликовање основних елемената апарата. 5. Примене и прорачун заварених апарата. 6. Основе прорачуна омотача. 7. Основе прорачуна данца и поклопца. 8. Основе прорачуна ослонаца апарата. 9. Одређивање класе посуда под притиском. 10. Основне конструкције дупликатора. 11. Процесна опрема за сушење. 12. Контрола и испитивање процесне опреме. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Показне вежбе: посета фабрици процесне опреме.			
Литература 1. Седмак С., Николић М., Војновић В., Приручник за конструисање процесне опреме, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 1994. 2. Путић С., Опрема у процесној индустрији, Катедра за ОТН, Технолошко металуршког факултета у Београду, Београд, 2001. 3. Богнер М., Петровић А., Приручник за посуде под притиском, Машински факултет, Београд, 2003. 4. Спасојевић М., Бајић В., Приручник за пројектовање, производњу и контролу посуда под притиском, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2014. 5. Максимовић М., Операцијски апарати у процесној индустрији, Технолошки факултет Бањалука, Бањалука, 2002., https://tf.unibl.org/wp-content/uploads/2017/09/Operacijski_aparati_u_hemijskoj_industriji_knjiga_komplet.pdf			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак, домаћи задаци. У настави ће се, такође, користити текући правилници и прописи везани за пројектовање, контролу и испитивање процесне опреме.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци	15		
презентација пројектног задатка	15		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ</u>			
Наставник/наставници: Гордана М. Стефановић, Јелена Н. Јаневски, Саша Р. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је стицање знања о принципима циркуларне економије и њиховој примени у енергетским и процесним системима. Посебан акценат ставља се на анализу токова материје и енергије, ефикасно коришћење ресурса, могућности поновне употребе материјала и енергетског опоравка отпада. Предмет има за циљ да оспособи студенте да сагледају индустријске процесе са аспекта ресурсне и енергетске ефикасности и да разумеју улогу инжењерских решења у развоју одрживих индустријских система.			
Исход предмета По завршетку предмета студент је способан да анализира токове материје и енергије у индустријским и енергетским системима и идентификује могућности примене принципа циркуларне економије. Студент разуме улогу отпада и нуспроизвода као потенцијалних ресурса, као и основне приступе материјалном и енергетском опоравку. Такође је способан да сагледа могућности интеграције ресурсних и енергетских токова и да препозна потенцијал индустријске симбиозе у циљу повећања ресурсне и енергетске ефикасности система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у циркуларну економију: линеарни и циркуларни модели производње. 2. Разлози за развој циркуларне економије. 3. Хијерархија управљања ресурсима. 4. Индустријски системи као токови материје и енергије. 5. Материјални токови и биланси материје. 6. Енергетски токови и енергетска ефикасност система. 7. Идентификација губитака ресурса и анализа токова материје и енергије. 8. Отпад као ресурс и секундарне сировине. 9. Рециклажа и поновна употреба материјала у индустрији. 10. Индустријски нуспроизводи и материјални циклуси. 11. Енергетски потенцијал отпада и улога енергетског опоравка. 12. Термички и биохемијски путеви енергетског опоравка. 13. Интеграција ресурсних и енергетских токова у индустрији. 14. Индустријска симбиоза и циркуларни енергетски системи. 15. Еколошки и енергетски ефекти циркуларних система и завршна разматрања. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе организоване кроз рад на Пројектним задацима који су у потпуности прилагођене предавањима: • Формирање пројектног задатка, • Анализа примера из праксе, • Анализа материјалних и енергетских токова, • Идентификација губитака ресурса и анализа токова, • Прорачун енергетских потенцијала			
Литература 1. Гордана Стефановић, Јелена Јаневски, Саша Павловић, (2024), Животна средина и одрживи развој, Машински факултет у Нишу, Ниш, 238 стр., (универзитетски уџбеник). ИСБН 978-86-6055-181-0. 2. Walter R. Stahel, The Circular Economy: A User’s Guide (2019), Routledge ISBN 978-1138493636.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30
тестови (два)	2 x 10 = 20		
пројектни задатак	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Обавезно је полагање тестова. Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 36 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВЕ МОДЕЛИРАЊА И СИМУЛАЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Предраг М. Живковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушани предмети Котлови и индустријске пећи и Топлотне операције и апарати			
Циљ предмета Упознавање студената у области термотехнике, термоенергетике и процесне технике са основама геометријског моделирања, дискретизације и решавања проблема на основу методе коначних разлика.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу постављати масене и енергетске билансе за топлотне апарате и процесе који се одвијају у њима. Студенти су оспособљени да могу самостално да креирају геометријски модел, изврше дискретизацију и решавање проблема у изабраном програмском пакету који ради по методи коначних разлика.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод. 2. Основе матричног рачуна. 3. Основе моделирања – Физичко, математичко и нумеричко моделирање. Метод коначних разлика. 4. Моделирање стационарног провођења топлоте. 5. Моделирање нестационарног провођења топлоте. 6. Основне шеме дискретизације и стабилност решења. 7. Основна правила дискретизације. 8. Методе решавања система алгебарских једначина. 9. Структура изабраног програмског пакета. 10. Материјали и конструкције, моделирање енергетских параметара, унос основних термофизичких својстава. 11. Симулација објеката или топлотних апарата и уређаја. 12. Симулација радних машина. 13. Симулација утицаја околине на топлотне апарате и радне машине. 14. Основи аутоматизације енергетских система и уређаја. 15. Експериментално потврђивање резултата нумеричке симулације. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе. Упознавање студената са CAD моделирањем. 3Д геометријско моделирање. Рад са изабраним софтверима. Израда пројектног задатка. Експериментална потврда резултата симулације.			
Литература 1. Илић Г., Вукић М., Радојковић Н., Живковић П., Стојановић И., Термодинамика II – основе простирања топлоте и материје , Машински факултет у Нишу, Ниш, 2014. 2. Стевановић Ж., Нумерички аспекти турбулентног преношења импулса и топлоте , Машински факултет Универзитета у Нишу, Графика ГАЛЕБ, Ниш, 2008. 3. Patankar S., Numerical Heat Transfer and Fluid Flow , Hemisphere Publ. Corp., 1980. 4. Сијечић М., Математичко моделирање комплексних турбулентних транспортних процеса , ИНН Винча, 1988. 5. Versteeg, H. K., Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method , Pearson Education Limited, 2007.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	20
практична настава, домаћи задаци	5	усмени испит	50
колоквијуми (један)	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЗГРАДЕ НУЛТЕ ЕМИСИЈЕ</u>			
Наставник/наставници: Горан Д. Вучковић, Мирко М. Стојиљковић, Марко Г. Игњатовић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је стицање инжењерских знања и компетенција за анализу, пројектовање и оптимизацију зграда нулте емисије, са посебним освртом на пасивни дизајн, енергетски биланс, примену високо-ефикасних система и интеграцију обновљивих извора енергије. Студенти се оспособљавају за квантитативну процену енергетских перформанси, емисија CO ₂ и техно-економских показатеља савремених зграда.			
Исход предмета По завршетку предмета студент је оспособљен да примени инжењерске методе прорачуна и симулације за оцену енергетских перформанси зграде, као и да интегрише енергетске системе и мере енергетске ефикасности у складу са концептом зграда нулте емисије. Студент тумачи резултате енергетске анализе, примењује релевантне прописе и користи савремене алате и методе за оптимизацију техничких решења током животног циклуса објекта.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у концепт зграда нулте емисије. Климатски изазови и декарбонизација грађевинског сектора. Дефиниције nZEB, NZEB, ZEB и пасивних зграда. 2. Европске директиве о енергетским својствима зграда. Законска регулатива у Републици Србији. Циљеви и преузете обавезе. Класификација грађевинског фонда (типологија) и специфичности. 3. Урбано планирање, пасивни дизајн, геометрија и оптимизација оријентације зграде. Физичко-механичке карактеристике грађевинских материјала. 4. Термички омотач. Енергетски биланс зграде. Стационарни и поједностављени динамички прорачун. Утицај масе на енергетске перформансе зграде. Методолошки приступ. 5. Активни и пасивни системи за очување термичког комфора у зградама нулте емисије. Ниско-температурни системи грејања и високо-температурни системи хлађења. Квалитет ваздуха и високо-ефикасна механичка вентилација. 6. Високо-ефикасни системи за снабдевање зграда енергијом. Енергетске трансформације из обновљивих извора енергије на локацији зграде. 7. Електро-енергетски системи. Управљање потрошњом и складиштење електричне и топлотне енергије. 8. Аутоматска регулација и интелигентни системи управљања (IoT, сензори, актуатори, предиктивна контрола и вештачка интелигенција). 9. Зграда као енергетски систем. Интеграција енергетских подсистема у згради. Софтверски алати (EnergyPlus, TRNSYS, DesignBuilder, OpenStudio). 10. Елаборат енергетске ефикасности. Енергетски преглед. Енергетска сертификација према националним прописима. 11. Међународни системи за сертификацију енергетски ефикасних и еколошки неутралних зграда (LEED, BREEAM, DGNB). 12. Еколошка и трошкова анализа животног циклуса (LCA и LCC) за зграде нулте емисије. 13. Интегрисани приступ пројектовању зграда нулте емисије (урбанизам, архитектура, грађевинарство, машинство, електроника, аутоматско управљање и паметни системи). <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене теоријској настави. Лабораторијска вежба: Мерење и анализа ефикасности рекуператора топлоте у вентилационом систему. Потребна опрема: рекуператор топлоте (лабораторијски или у реалном систему), сензори температуре (мин. 4 ком), анемометар (за проток ваздуха), мерач електричних величина (јачина струје, напон, снага, учестаност).			
Литература 1. Душан Г., Бранка Г.У., Зоран М., Енергетска ефикасност – Индустрија и зградарство, ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2012. 2. Маја Т., Милан. Р., Ефикасно коришћење енергије у зградама, Универзитет у Београду, Београд, 2015. 3. Душан Г., Бранка Г.У., Зоран М., Енергетска ефикасност – Пут ка декарбонизованом друштву, ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијска вежба			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	40
лабораторијска вежба	20	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и одбрана лабораторијске вежбе.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРИМЕЊЕНА МЕХАНИКА ФЛУИДА</u>			
Наставник/наставници: Милош М. Јовановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Програм предмета је конципиран тако да се студенти упознају са струјним особинама невискозних и вискозних флуида као и са процесима које обављају флуиди у области машинског инжењерства.			
Исход предмета			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално прорачунава проблеме везане за примењену механику флуида.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Дводимензијска струјања невискозног флуида. Струјна функција. Веза струјне функције и протока. Потенцијал брзине. Веза потенцијала брзине и циркулације. Раванска струјања. 2. Став о еквиваленцији путање интеграције. Једнолика праволинијска струја. Струјање у правом углу и удар млаза о равну плочу. Струјање преко равних плоча и у углу између равних зидова. Струјање у пољу усамљеног извора или понора. Струјање у пољу усамљеног вртлога. 3. Метода суперпозиције потенцијалних струјања. Метода сингуларитета - моделирање жељене контуре опструјаваног тела. Струјање у пољу двопола. Коси двопол. 4. Извор у једноликој струји – Ранкиново тело. Опструјавање кружног цилиндра без циркулације. Опструјавање кружног цилиндра са циркулацијом. Силе и моменти који делују на тело у струји невискозног флуида. 5. Силе отпора и узгона које делују на тело у невискозној струји флуида – Теорема Кута – Жуковског и Даламберов парадокс. Момент који делује на тело у невискозној струји флуида – друга Блазијусова формула. 6. Нестишљиво невискозно струјање флуида око тела произвољног облика: панел методи са изворима и вртлозима. Одређивање брзине и притиска флуида у свакој тачки на контури опструјаваног тела произвољног облика овим два методама. Раванско струјање без појаве узгонске силе дуж тела произвољног облика. Раванско струјање са појавом узгонске силе дуж тела произвољног облика. 7. Теорија граничног слоја и опструјавање тела. Прандтлове једначине граничног слоја, раванског, нестишљивог струјања флуида. Одређивање граничних услова. 8. Ламинарни гранични слој Фолкер-Сканова једначина. Транзиција у граничном слоју. Нестишљиво, турбулентно струјање у граничном слоју. Извођење импулсне једначине за турбулентни гранични слој. 9. Турбулентни гранични слој за равну плочу. Турбулентна вискозност и појам путање мешања. Интегралне једначине за турбулентно струјање око равне плоче. Примена интегралних једначина кретања за турбулентно струјање око тела произвољног облика са променљивим градијентом притиска. Услови одвајања граничног слоја. 10. Интегрална решења за турбулентни гранични слој са градијентом притиска. Термички гранични слој са константним, а затим и са променљивим коефицијентима струјања. Гранични и почетни услови за термички гранични слој. Концентрациони гранични слој за мешање два флуида. 11. Силе које делују на опструјавано тело при кретању вискозног флуида. Вискозни отпор струјању услед површинског трења. Аеродинамички коефицијенти силе узгона, отпора и момента. 12. Струјање у цевоводима и отвореним каналима. Енергијска и пиезометарска линија. Устаљено струјање са слободном површином. Специфична енергија пресека. Критеријуми за критичну дубину и максимални проток. Хидраулички скок у отвореном каналу.			
Практична настава			
Рачунске вежбе у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература			
1. Бранко Обровић, Механика флуида, Машински факултет у Крагујевцу, 2007. 2. Цветко Црнојевић, Механика флуида, Машински факултет у Београду, 2014. 3. Hermann Schlichting, Klaus Gersten, Boundary layer theory, Springer, 2017.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Настава се изводи кроз кратка теоријска излагања, демонстрације у софтверу, рачунарске вежбе, анализу студија случаја и самосталну израду пројектних задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	25	усмени испит	30
колоквијуми (два)*	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СИСТЕМИ ТРАНСПОРТА ФЛУИДА</u>			
Наставник/наставници: Јасмина Б. Богдановић Јовановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са различитим системима транспорта флуида, основама пројектовања различитих цевоводних система, као и применом неких од софтвера за прорачун и анализу система транспорта флуида.			
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају да прорачунају цевоводни систем за транспорт различитих флуида, а пре свега системе водоснабдевања, нафтоводе и гасоводе. Такође ће се студенти упознати и са неким од софтвера за прорачун цевовода, како би овладали свим алатима за пројектовање и реализацију неког од система транспорта флуида.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у системе транспорта флуида. Делови система транспорта флуида (цевоводи и цевоводна арматура, погонске машине, мерно-регулациона опрема итд.) 2. Цевоводи. Прорачун губитка механичке енергије у цевоводима 3. Водоснабдевање. Класификација система водоснабдевања. Потрошња воде у насељима. 4. Хидраулички прорачун водоводних мрежа. Гранате водоводне мреже. Прстенасте водоводне мреже. 5. Прорачун водоводних мрежа са напорним резервоаром. 6. Прорачун водоводних мрежа са (предњим или задњим) контрарезервоаром. 7. Примена софтвера за прорачун система водоснабдевања. 8. Основе транспорта нафте. Елементи нафтовода. 9. Хидраулички прорачун нафтовода. Пад температуре нафте дуж нафтовода. 10. Основе транспорта гаса. Елементи система гасовода. 11. Прорачун пада притиска гаса у цеви (при изотермском струјању гаса). Примена софтвера за прорачун гасовода. 12. Увод у системе наводњавања. Задатак и врсте наводњавања. 13. Наводњавање кишењем – елементи система и основе хидрауличног прорачуна. 14. Наводњавање капањем (системи кап по кап) – елементи система и основе хидрауличног прорачуна. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима. Демонстрација и рад са софтверима за прорачун транспорта флуида.			
Литература 1. Ј. Богдановић-Јовановић, С. Милановић, Транспорт цевима – теоријске основе са примерима, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2019. 2. М.Шашић, Транспорт флуида у цевима, Машински факултет, 1982.Београд. 3. Д. Миловановић, Ј. Богдановић Јовановић, С. Милановић, Транспорт флуида – теорија и примери, Факултет инжењерских наука Крагујевац, 2020. 4. Mays L., Water distribution systems handbook, McGraw Hill, 1999.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз кратка теоријска излагања, демонстрације у софтверу и рад са софтверима, рачунарске вежбе, анализу студија случаја и самосталну израду пројектних задатака. Теорија се уводи само у мери која је неопходна да студент може правилно да постави модел, разуме ограничења нумеричке методе и критички тумачи резултате.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставења	5	усмени испит	50
домаћи задаци	5		
пројектни задатак	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Да би полагао завршни усмени испит, студент треба да има урађен и одбрањен пројектни задатак.

Модул К: Машинске конструкције, развој и инжењеринг (МКРИ)

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВЕ КОНСТРУИСАЊА</u>			
Наставник/наставници: Наташа Р. Здравковић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање основних знања из области конструисања са циљем њихове практичне примене у различитим областима машинства и развоја инжењерског приступа у анализи и решавању конструкционих проблема.			
Исход предмета Студент стиче знања и вештине да систематски спроведе процес конструисања, генерише варијантна решења и изврши избор оптималне варијанте; одреди напонско и деформационо стање у структурним елементима, изврши њихово димензионисање и прорачун носивости, уз прилагођавање конструкције условима оптерећења и постављеним захтевима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Увод у процес конструисања. Појам, значај и фазе процеса конструисања. Место конструисања у развоју производа. Врсте машинских конструкција. Ограничења и листа захтева. Функционална анализа и концепцијска решења. - Генерисање варијантних решења. Критеријуми за вредновање и избор компромисне варијанте. Ризици у конструисању. - Основна правила конструисања: једнозначност, једноставност и безбедност у конструисању. Конструкциони аспекти и примена током животног циклуса производа. - Принципи конструисања. Принцип вођења силе, поделе задатака, стабилности и конструисања са смањеном могућношћу грешке. - Врсте мерних ланаца и област примене. Основе система толеранција и налегања. - Радна оптерећења и напони. Променљиво напрезање. Критична стања машинских делова при статичком и динамичком оптерећењу. - Концентрација напона. Извори концентрације напона. Мере за смањење концентрације напона. - Замор материјала. S-N крива, Смитов и Хејгов дијаграм. Утицајни фактори на издржљивост и основни критеријуми избора материјала. - Радни режими и спектри напона. Хипотеза о акумулацији оштећења за одређивање критичног стања машинских делова. - Пресовани склопови. Врсте пресованих склопова. Конструисање, димензионисање и провера носивости. - Конструисање у реалним условима експлоатације. Дилатације, пузање и релаксација материјала. Конструисање прилагођено радним условима. - Конструисање у условима корозије и хабања. Конструкционе мере за смањење корозије и хабања. - Конструисање за ергономију и естетику. Ергономски и естетски аспекти машинских конструкција. Прилагођавање конструкције кориснику и условима експлоатације. - Конструисање применом рачунара. Основе CAD система у процесу конструисања. <i>Практична настава</i> Практична настава обухвата рачунске и практичне вежбе из области процеса конструисања, прорачуна и провере машинских делова и склопова, као и тимски рад студената на развоју и анализи машинских конструкција у различитим условима експлоатације.			
Литература - Анђелковић Б., Танасијевић М., Милетић Ф., Основе конструисања, Машински факултет Ниш, 2023. - Ђокић В., Анђелковић Б., Основе конструисања – збирка решених задатака, Машински факултет Ниш, 2011. - Bender B., Gericke K.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer-Verlag GmbH Deutschland, deveto izdanje, 2020. ISBN 978-3-662-57303-7. - Pahl G., Beitz W., Feldhusen J., Grote K-H.: Engineering Design, Springer-Verlag London, 2007. ISBN 978-1-84628-319-2.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми, пројектни задатак			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	Поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
пројектни задатак	20	усмени испит	40
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда пројектног задатка.

*Може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА</u>			
Наставник/наставници: Александар В. Милтеновић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну знања о процесу развоја производа, од идентификације потреба корисника и анализе тржишта до дефинисања техничких решења, узимајући у обзир производне могућности, ресурсе и стратешке циљеве предузећа.			
Исход предмета Након положеног предмета, студент ће бити оспособљен да дефинише развојни пројекат, моделира технички систем у домену функција и физичких ефеката и разради конструкционо решење машинског подсистема.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у развој производа. Услови на светском тржишту. Животни циклус производа. Животни век производа на тржишту. Успех предузећа и развој производа. Иновациона замка. 2. Стратегије развоја производа. Интегрални развој производа. Савремени трендови у развоју производа. 3. Методски приступ у развоју производа. Системско размишљање. Карактеристике доброг конструктора. Однос проблема и решења. 4. Главне фазе у развоју производа. Активности у развоју производа. Општи процесни модел у развоју производа. Модел развоја производа (Агилни модел, V-модел, Минхенски модел, Модел двоструког дијаманта). 5. Технички системи. Особине и класификација техничких система. Принцип решења. 6. Позиција развоја производа у предузећу. Стратегија предузећа и производа. Утицаји и оквири за стратегију производа. Планирање и управљање портфолијем. 7. Потребе корисника. Перспективе сагледавања производа. Класификација корисника. Интеграција корисника у развој. 8. Врсте захтева. Листа захтева, функционална и техничка спецификација система. Управљање захтевима. 9. Функционална структура. Формулација проблема. Препознавање проблема из листе захтева. Успостављање функционалне структуре. Разлагање на парцијалне функције. 10. Процес развоја производа. Анализа и дефинисање профила производа. Денивелација основне функције. Морфолошка анализа. Прављење функционалне структуре на примеру. Савети за формирање парцијалних функција. 11. Архитектура производа. Приступ градње конструкција техничких система. Интегрални и диференцијални конструкциони приступ. Модуларни конструкцијски приступ. Конструкциони приступ спајања више материјала. Интегрисани конструкциони приступ. Мултифункционална конструкциони приступ. 12. Модуларна структура производа. Стратегија истих модула. Стратегија модуларног система. Стратегија платформе. 13. Стратегија серије производа. Методе за обликовање архитектуре производа. <i>Практична настава</i> Практична настава - Тимски рад студената на примени развоја конкретних производа.			
Литература 1. Милтеновић А., Ракоњац И., Рајић М., Развој производа, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2024. 2. Bender B., Gericke K., Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer, 2020. 3. Lindemann U., Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer, 2005. 4. Ehrlenspiel K., Integrierte Produktentwicklung, Hanser, 1994.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијум, израда пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	усмени испит	30
пројектни задатак	10		
колоквијуми (два)	2 x 25 = 50		

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРЕНОСНИЦИ СНАГЕ</u>			
Наставник/наставници: Јелена Д. Стефановић-Мариновић			
Статус предмета: Заједнички предмет за модуле Машинске конструкције, развој и инжењеринг - обавезни предмет и Енергетика, термотехника и хидротехника - изборни предмет/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је оспособљавање студената за самостално решавање задатак у вези са преносом снаге и кретања као део конструисања индустријских производа у фази развоја производа.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу формирати варијантна решења и изврши избор преносника снаге према задатим критеријумима, одредити кинематске величине и изврши прорачуне елемената преносника као виталних склопова различитих техничких система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Основни појмови и дефиниције. Врсте погона и погонских машина. Избор шеме погонских механизма. 2. Карактеристике погонских и радних машина. 3. Подела, карактеристике и примена преносника снаге. 4. Универзални зупчасти преносници снаге. Подела и концепцијска извођења. 5. Планетарни преносници. Основни појмови и класификација. Кинематика. Услови монтаже и избор параметара планетарних преносника. 6. Планетарни преносници. Оптерећење, степен искоришћења и подмазивање. Конструкција планетарних преносника. 7. Хармонијски преносници: Основни појмови, подела, класификација, конструкциона решења. 8. Преносници на моторним возилима. Опис и принцип рада мењача. Разводни преносници и преносници погонског моста. 9. Преносници алатних машина. Законитости степеновања. Структурни дијаграми и дијаграми бројева обртаја. 10. Варијатори. Примена. Класификација. Принцип рада и основне кинематске зависности, конструкције (ланчани, ремени, куглични, CVT и др.) Хидропреносници снаге. Хидростатичке трансмисије и склопови са редукторима. 12. Хидродинамички преносници. Хидродинамичке спојнице. Хидродинамички мењачи. Хидромеханички мењачи. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Упутство за израду пројектног задатка, самостално решење планетарног преносника. Коришћење софтвера KISSsoft за прорачун елемената планетаних преносника.			
Литература 1. Стефановић-Мариновић Ј., Механички преносници - Планетарни преносници, Машински факултет Ниш, 2017. 2. Танасијевић С., Вулић А.: Механички преносници – планетарни преносници, варијатори, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 2006. 3. Ђ. Чича, Машине алатке, Машински факултет, Бања Лука, 2016. 4. Богдановић Б., Никодијевић Д., Вулић А.: Хидраулични и хидродинамички преносници снаге, Машински факултет у Нишу, 1998. 5. J. Stryczek et al., Advances in Hydraulic and Pneumatic Drives and Control, Springer, 2025. 6. Стефановић А., Друмска возила - основи конструкције, Машински факултет Ниш, 2010.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак, колоквијуми, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и одбрана пројектног задатка.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЧНОСТ</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Милошевић, Александар В. Милтеновић			
Статус предмета: Заједнички предмет за модуле Машинске конструкције, развој и инжењеринг - обавезни предмет и Мехатроника и управљање - изборни предмет/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Стицање знања из области технологиčnosti структурних елемената машинских конструкција, као и упознавање са могућностима примене различитих производних технологија.			
Исход предмета			
Студент који положи овај предмет овладаће основним знањем о примени различитих производних технологија при изради машинских делова и моћи ће да анализира конструкцијска решења са аспекта технологиčnosti.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Дефиниција технологиčnosti. Технологиčnost и производне могућности. Производне толеранције. Одступање од облика и положаја. Храпавост површина. 2. Технологиčnost делова код технологија почетног обликовања. 3. Технологиčnost делова код технологија обликовања деформацијом. 4. Технологиčnost делова код технологија обликовања одношењем. 5. Технологиčnost делова код технологија за промену облика. 6. Технологиčnost делова за спајања. 7. Технологиčnost код наношења превлака и промене особина материјала. 8. Технологиčnost делова за монтажу и инспекцију. 9. Пројектовање технолошких процеса за нумерички управљане машине и рачунарски подржану производњу (CAM - Computer Aided Manufacturing). 10. Нумерички управљане машине (НУМА), подела, структура, управљање. 11. Методе програмирања НУМА, ручно програмирање и програмирање помоћу рачунара. 12. САМ системи, AI-асистирани САМ, вештачка интелигенција и машинско учење за аутоматизацију програмирања CNC машина.			
Практична настава			
Практична настава - Тимски рад студената на примени технологије развоја конкретних производа.			
Литература			
1. Милтеновић А., Ракоњац И., Рајић М., Развој производа, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2024. 2. Bender B., Gericke K., Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer, 2020. 3. Lindemann U., Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer, 2005. 4. Ehrlenspiel K., Integrierte Produktentwicklung, Hanser, 1994. 5. Манић М., Спасић Д., Нумерички управљане машине, Машински факултет Универзитета у Нишу, 1998.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања. Лабораторијске вежбе. Пројектни задатак. Индивидуални рад на лабораторијској нумерички управљаној глодалици. Обилазак индустрије у којој су заступљене одговарајуће технологије.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	Поена
пројектни задатак	10	усмени испит	0
колоквијуми	3 x 20 = 60	писмени испит	30

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЈА ЗАВАРИВАЊА</u>			
Наставник/наставници: Мирослав М. Мијајловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле: Машинске конструкције, развој и инжењеринг; Производно-информационе технологије; Енергетика, термотехника и хидротехника и Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање основних знања о заваривању и сродним поступцима, заварљивости материјала, избору поступка заваривања, основним параметрима, деформацијама, несавршеностима, економичности и безбедности. Предмет даје увод у основну контролу, стандарде и технолошку документацију.			
Исход предмета По успешном завршетку предмета студент објашњава основе заваривања, препознаје ознаке и типичне спојеве, упоређује поступке, процењује заварљивост материјала, бира поступак и основне параметре за једноставан случај, препознаје типичне несавршености, примењује правила безбедности и израђује једноставно технолошко упутство.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у технологију заваривања: Историја, појмови, значај, подела, примена. Основни ризици, правила безбедног рада. 2. Физичке основе заваривања: Извори енергије, основи електротехнике, унос енергије, топљење-очвршћавање, термички циклус завареног споја. Утицај основних параметара на формирање шавова. 3. Класификација поступака заваривања: Положаји заваривања, врсте спојева, шавова и жлебова. Означавање спојева. 4. Основни, додатни и потрошни материјали: Критеријуми избора према поступку, материјалу и захтевима квалитета. 5. Поступци заваривања сагоревањем горивог гаса. 6. Поступци електролучног заваривања обложеном топивом електродом. 7. Поступци електролучног заваривања топивом електродом у атмосфери заштитног гаса. 8. Поступци електролучног заваривања нетопивом електродом у атмосфери заштитног гаса. 9. Одабрани поступци заваривања и лемљења: Поступци по актуелности тема и потребама усмерења студената. 10. Заварљивост и металургија завареног споја: Заварљивост челика, алуминијума и легура. Метал шавова, зона утицаја топлоте, промене структуре и својстава, прслине, основни металуршки проблеми. 11. Пројектантско-технолошке основе заваривања: Избор поступка, споја, жлеба, положаја, приступачности, редоследа заваривања и основних параметара. Утицај избора на реализацију, деформације, контролу, економичност итд. 12. Деформације, заостали напони, типичне несавршености: Узроци, последице, мере превенције и смањења. 13. Увод у квалитет завареног споја. Увод у визуелну контролу. Увод у испитивања разарањем и без разарања. Препознавање типичних несавршености заварених спојева. 14. Увод у стандарде: улога стандарда у избору поступка, означавању спојева и основној технолошкој документацији. 15. Савремени правци развоја: механизовано, аутоматизовано и роботизовано заваривање. Дигитално праћење. AI-подршка. Одрживост. Професионална одговорност инжењера у безбедној примени технологије. У наставним јединицама 5–9 поступци заваривања обрађују се по јединственој структури. <i>Практична настава</i> Практична настава обухвата избор поступка заваривања за једноставне случајеве, анализу основних параметара, прорачун уноса енергије, избор додатног материјала, читање ознака заварених спојева, препознавање типичних несавршености, основни визуелни преглед и израду једноставног технолошког упутства.			
Литература 1. Мијајловић Мирослав, Технологија заваривања 1, Машински факултет Ниш, 2017. 2. Мијајловић Мирослав, Технологија заваривања 2, Машински факултет Ниш, 2021. 3. Вукићевић Миомир, Технологије спајања материјала – Испитивање заварених спојева, Практикум, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Краљево, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Интерактивна предавања и аудиторне, рачунске и лабораторијско-демонстрационе вежбе које се реализују кроз проблеме из праксе. Настава обухвата комбиновано учење, дигиталне ресурсе, студије случаја, задатке, анализу података, израду једноставног технолошког упутства, гостујућа предавања стручњака из индустрије и контролисану AI-подршку.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
лабораторијска/практична настава, домаћи задаци	5 + 5 = 10	усмени испит	40
пројектни задатак	10		
колоквијуми (два)	15 + 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТРИБОЛОГИЈА</u>			
Наставник/наставници: Милан С. Банић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основама трибологије, трења, хабања, подмазивања и испитивања триболошких система, уз повезивање са инжењерством површина, зеленом трибологијом, биотрибологијом, производним процесима, роботиком, управљањем и транспортним средствима.			
Исход предмета Студент који положи предмет биће оспособљен да анализира триболошке процесе, тумачи параметре површина и контакта, процењује утицај трења, хабања, температуре и подмазивања, као и да бира материјале, превлаке, мазива и поступке испитивања ради повећања поузданости и смањења губитака, отказа и трошкова одржавања.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у трибологију: појам, значај и улога трибологије у поузданости, енергетској ефикасности, одрживости и конструисању машинских система. 2. Карактеризација инжењерских површина: храпавост, топографија, носивост профила, параметри површина и методе мерења. 3. Контакт чврстих тела: номинална и реална површина контакта, Херцова теорија, контактни напони, деформације и адхезија. 4. Спољашње трење чврстих тела: класификација трења, трење клизања и котрљања, статичко и кинетичко трење и фактори утицаја. 5. Теорије и модели трења: адхезиони, деформациони, енергетски, емпиријски, статички и динамички модели трења. 6. Топлотне и електричне појаве при трењу: генерисање топлоте, утицај на трење, трибоелектричне појаве. 7. Хабање и оштећење површина: механизми хабања, врсте оштећења, коефицијент и брзина хабања, методе испитивања и критеријуми оцене. 8. Подмазивање и мазива: улога подмазивања, врсте мазива и адитива, режими подмазивања. 9. Инжењерство површина: избор материјала, превлаке, танки слојеви, текстурирање, модификација површина и биомиметички приступи. 10. Специјални триболошки системи: трење у свакодневном животу, вискоеластични материјали, полимери, еластомери и основе биотрибологије. 11. Примењена трибологија производних, мехатроничких и управљачких система: трење и хабање у обради, алатима, актуаторима, преносницима, сензорима и управљачким системима. 12. Примењена трибологија транспортних и флуидних система: триболошки проблеми возила, лежача, зупчаника, кочница, контакта точак-шина, као и ерозија, кавитација и хабање у флуидним системима. <i>Практична настава</i> Рачунске и лабораторијске вежбе прате теоријску наставу: анализа параметара храпавости; прорачун коефицијента трења, контактних притисака, температуре и хабања; анализа Stribeck-ове криве; мерење храпавости, силе трења и хабања на трибометру; избор мазива, превлака и материјала. Пројектни задатак: триболошка анализа једног машинског система.			
Литература 1. Стаменковић Д., Банић М., Николић М., Трибологија, Машински факултет Ниш, 2020. 2. Танасијевић С., Триболошки исправно конструисање, Машински факултет Крагујевац, 2004. 3. Bhushan B., Principles and Applications of Tribology, John Wiley & Sons, 2013. 4. Stachowiak G. W., Batchelor A. W., Engineering Tribology, Butterworth-Heinemann, 2013.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, пројектни задатак, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
рачунски тест	15	усмени испит	30
лабораторијске вежбе (две)	2 x 5 = 10		
пројектни задатак	10		
колоквијуми (три)	3 x 10 = 30		

Поени за активност у току часова активне наставе укључују и поене за обавезно присуство предавањима и вежбама. Обавезно је полагање рачунског теста и одбрана извештаја са лабораторијских вежби. Није обавезно полагање колоквијума и одбрана пројектног задатка. Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 40 поена.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума и одбраном пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНИЧКА ДИЈАГНОСТИКА</u>			
Наставник/наставници: Милош Д. Милованчевић, Миодраг М. Милчић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну теоријска и практична знања о методама и техникама за утврђивање техничког стања машинских система и уређаја у току експлоатације, без заустављања рада или разарања конструкције. Предмет оспособљава студенте да самостално планирају, организују и спроводе дијагностичке поступке, тумаче резултате мерења и на основу добијених података доносе закључке о тренутном стању система, предвиђају појаву отказа и дефинишу оптималне интервале одржавања.			
Исход предмета Студент који положи овај предмет биће у стању да: самостално планира и спроводи дијагностичке поступке на машинским системима у експлоатацији; правилно одабира дијагностичку методу у зависности од типа система и врсте очекиваног отказа; мери и анализира параметре вибрација, температуре, буке, притиска и других физичких величина; интерпретира резултате мерења и доноси закључке о тренутном техничком стању система			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Увод у техничку дијагностику - Појам и задаци техничке дијагностике; систем техничке дијагностике; веза са одржавањем и поузданошћу; класификација дијагнозе и дијагностичких параметара. - Отказ техничког система - Контрола радне способности техничког система; отказ и компоненте које идентификују отказ; видови отказа техничког система; дијагностика стања система. - Субјективне методе дијагностике - Испитивање шума; визуелна оптичка испитивања и визуелна контрола. - Мерење физичких величина - Поступци мерења температуре, угаоне брзине и броја обртаја, притиска, протока, нивоа течности, померања, обртног момента, механичке снаге, брзине и убрзања, силе, угла и пута. - Вибродијагностика - Параметри вибрација (померање, брзина, убрзање); фреквентни дијаграм у зависности од параметра вибрација; избор параметра мерења према стандардима и намени испитивања. - Триботехнологија и анализа уља - Дијагноза стања триболошких склопова; испитивање промена својстава мазива. - Термографија - Основи инфрацрвене термографије; активна и пасивна термографија. - Акустичка дијагностика и анализа буке - Методе и технике за мерење и анализу буке. - Испитивање без разарања (NDT) у дијагностици - Визуелни преглед унутрашњих и скривених површина; ултразвучна испитивања; електромагнетна испитивања; радиографска испитивања. - Прогноза стања и управљање одржавањем - Основе прогнозе стања система; грешке у дијагнози стања система; структура техничке дијагностике у систему одржавања. - Одржавање засновано на стању (CBM) и Индустрија 4.0 - Одржавање засновано на стању; сензорске мреже и IoT у дијагностици; машинско учење за предиктивно одржавање; дигитални близанац у дијагностици машинских система. - Примена техничке дијагностике у индустрији - Дијагностика котрљајних лежаја, зупчаника, пумпи и компресора; дијагностика мотора СУС и електроенергетских постројења; примери из праксе и студије случаја. <i>Практична настава</i> Лабораторијске вежба: Лабораторијске вежбе обухватају практичну примену свих дијагностичких метода обрађених на предавањима — визуелну контролу, мерење вибрација, температуре, буке, притиска и протока, термографију и ултразвучна испитивања без разарања.			
Литература - Милованчевић, М., Милчић, М., Техничка дијагностика у машинству, Машински факултет, 2024. - Милованчевић, М., Милчић, М., Савремена техничка дијагностика, Машински факултет, 2019.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, практична настава, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
лабораторијске вежбе	10	усмени испит	30
домаћи задаци (три)	3 x 5 = 15		
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама, лабораторијским вежбама и израда домаћих задатака.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>КВАЛИТЕТ МАШИНСКИХ СИСТЕМА</u>			
Наставник/наставници: Јелена Д. Стефановић-Мариновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената у области машинског инжењерства са теоријским основама квалитета, применом основних алата квалитета, применом стандарда, мерењем, са нагласком на квалитет у заваривању.			
Исход предмета			
Оспособљавање студената да разумеју, анализирају, пројектују, контролишу и унапређују квалитет машинских система, са посебним нагласком на квалитет у заваривању, примену стандарда, мерења, NDT метода, основних алата квалитета и контролисану употребу дигиталних и AI-алата у техничком окружењу.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у појаве и проблеме квалитета. Појмови: квалитет, поузданост, расположивост, одрживост, валидација, верификација и усаглашеност машинских система.			
2. Основни алати статистичке контроле квалитета.			
3. Нови алати статистичке контроле квалитета			
4. Анализа способности процеса и основни алати анализе узрока и ризика.			
5. Трансфер и иновација знања о квалитету.			
6. Основе метрологије и испитивања машинских система.			
7. Метрологија и контрола у служби квалитета.			
8. Стандардизација. Циљеви стандардизације. Облици стандардизације.			
9. Стандарди за обезбеђење квалитета машинских система.			
10. Квалитет у заваривању. ISO 3834 и повезани стандарди.			
11. Квалификација поступка и особља. Логика WPS/pWPS/PQR/WPQR, ISO 15614, ISO 9606, ISO 9712.			
12. Неправилности у завареним спојевима. Критеријуми прихватљивости. ISO 5817.			
13. Методе испитивања без разарања за заварене спојеве. Критеријуми прихватљивости. Избор методе, могућности и ограничења. ISO 17635.			
14. Студије случаја: заварене машинске конструкције, откази, поправке, извештавање, следљивост.			
Практична настава			
Рачунске и аудиторне вежбе. Анализа стандарда и техничке документације. Мини пројекат. Контролисана употреба AI алата. Лабораторијска вежба			
Литература			
1. Мијајловић М., Технологија заваривања 2 , Машински факултет Ниш, 2021.			
2. Милованчевић М., Јанковић П., Стефановић-Мариновић Ј., Испитивање машинских конструкција , Машински факултет Ниш, 2014.			
3. Ј. Бабић, Д. Ушћумлић, Квалитет и менаџмент квалитетом , Економски факултет, Београд, 2019.			
4. Andrew W. Nichols, Implementing ISO 9001:2015 – A Practical Guide to Busting Myths Surrounding Quality Management Systems , IT Governance Publishing, 2022.			
5. SRPS EN ISO 9001:2015			
6. SRPS EN ISO 9000:2015			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, пројекат, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5 + 5 = 10	писмени испит	0 (40*)
тест	10	усмени испит	30
пројектни задатак	10		
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ И СТАНДАРДИ</u>			
Наставник/наставници: Наташа Р. Здравковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Стицање основних знања из области техничких прописа и стандарда, као и разумевање односа између међународних и националних прописа. Оспособљавање студената за израду пројектне документације у складу са суштинским захтевима важећих техничких прописа и стандарда.			
Исход предмета			
Студенти стичу знања о техничким прописима и стандардима, законодавству и ЦЕ (СЕ) означавању. Студенти су оспособљени да примене прописе у пракси, разумеју аспекте безбедности машина, процене ризик и примене релевантно национално законодавство у области безбедности и здравља на раду.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у техничке прописе. Улога, значај и врсте техничких прописа у машинству. Место и улога у процесу конструкисања.			
2. Стандардизација – појам, садржај и домен примене.			
3. Национално законодавство. Закон о стандардизацији. Закон о акредитацији. Закон о метрологији. Закон о техничким прописима.			
4. Подзаконски акти. Уредбе и други нормативни акти. Хијерархија прописа.			
5. Техничко законодавство ЕУ. Директиве ЕУ.			
6. Појам новог и глобалног приступа. Подручје примене директива.			
7. Примена директива и стандарда. Производи који подлежу директивама. Усаглашеност са директивама. Хармонизовани стандарди. Еко дизајн производа и одрживост (енергетска ефикасност, рециклажа, циркуларна економија).			
8. Оцењивање усаглашености. Поступак оцењивања усаглашености. Модули. Стандарди система менаџмента квалитетом (ISO 9001). Стандарди система менаџмента заштите животне средине и безбедности и здравља на раду (ISO 14001, ISO 45001).			
9. Овлашћена тела. Принципи и поступак овлашћивања. Овлашћена тела и подуговарање. Координација и сарадња овлашћених тела.			
10. СЕ означавање. Принципи и примена СЕ означавања. Производи који се означавају СЕ ознаком. Техничка документација и дигитална документација производа.			
11. Тржишни надзор. Принципи тржишног надзора. Безбедност машина. Поузданост, опасност и ризик. Безбедносне функције машине. Основни захтеви директиве о машинама.			
12. Процена ризика и безбедност рада. Оцена и вредновање ризика. Стратегија избора безбедносних мера. Упутство за употребу. Закон о безбедности и здрављу на раду. Методологије процене ризика и релевантни стандарди.			
Практична настава			
Практична настава обухвата примену техничких прописа, директива ЕУ, стандарда и поступака оцењивања усаглашености на примерима машинских производа и опреме. Студенти кроз индивидуални и тимски рад анализирају техничку документацију, процену ризика, безбедност машина и услове за СЕ означавање кроз студије случаја и пројектне задатке.			
Литература			
1. Митровић Р., Мишковић Ж., Стаменић З., Марковић Б., Тица М., Основе техничких прописа , Машински факултет Београд, 2015.			
2. Tricker, R., CE Conformity Marking , Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2000.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, колоквијуми, пројектни задатак.			
При реализацији програма предмета користиће се:			
- Закон о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (PC).			
- Интернет сајтови Института за стандардизацију Републике Србије и Дирекције за мере и драгоцене метале.			
- ЕУ Директиве. European Commission: The Blue Guide on the Implementation of EU Product Rules.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	Поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда пројектног задатка.

*Писмени део испита може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ИЗБОР МАТЕРИЈАЛА И СИГУРНОСТ КОНСТРУКЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Миодраг М. Милчић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је овладавање принципима избора инжењерских материјала за специфичне намене дефинисане експлоатационим условима, оспособљавање студената за пројектовање и димензионисање компоненти са захтеваном сигурношћу од отказа, уз оптимизацију избора материјала према механичким својствима, цени, расположивости и трошковима животног циклуса конструкције.			
Исход предмета			
По успешном савладавању предмета студент је оспособљен да на основу задатих експлоатационих услова идентификује критичне параметре оптерећења и деградације, одабере оптималан материјал узимајући у обзир механичка и физичка својства, цену, расположивост и могућност израде, те изврши пројектовање и димензионисање компоненте или конструкције са захтеваном сигурношћу од свих релевантних видова отказа.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
1. Увод у инжењерске материјале - подела материјала на металне и неметалне; физичка својства. 2. Механичка својства материјала - затезна чврстоћа, жилавост, пластично деформисање, тврдоћа, дуктилност, крутост, еластичност. 3. Испитивање материјала - испитивање на затезање и притисак, ударна жилавост, дуктилност, пузање, тврдоћа, параметри механике лома, динамичка издржљивост. 4. Крутост и еластичност - Хуков закон; модул еластичности. 5. Затезне особине и пластичност - граница течења; затезна чврстоћа; тврдоћа; пластичност; сигурност од појаве пластичне деформације; пример избора материјала. 6. Лом материјала - жилавост; замор; контактни замор; сигурност од појаве лома; пример избора материјала. 7. Деформација на повишеним температурама - пузање; сигурност од прекомерне пластичне деформације. 8. Деградација материјала - корозија и хабање - оксидација; корозија; напонска корозија; трење; абразија; хабање. 9. Избор материјала за различите намене - методологија избора; индекси перформанси; Ашбијеве карте. 10. Крутост конструкција и заварене конструкције - утицај избора материјала на крутост конструкције. 11. Анализа лома компоненти и конструкција - методологија анализе лома; форензичко инжењерство; идентификација узрока отказа; примери из праксе. 12. Интегрисани примери избора материјала - студије случаја које обједињују сва претходно обрађена својства; оптимизација избора материјала у функцији захтева конструкције, трошкова и расположивости.			
<i>Практична настава</i>			
Лабораторијске вежбе: Лабораторијске вежбе обухватају експериментално одређивање основних механичких својстава материјала — испитивање на затезање, ударну жилавост, тврдоћу, замор, пузање, хабање и жилавост лома — као и металографску анализу микроструктуре и испитивање отпорности на корозију, уз практичну примену Ашбијевих карата за избор оптималног материјала за задату намену. На завршним вежбама студенти спроводе форензичку анализу отказале компоненте, идентификују узрок лома и кроз интегрисану студију случаја доносе оптималну одлуку о избору материјала узимајући у обзир механичка својства, цену, расположивост, технологичност и трошкове одржавања.			
Литература			
1. Филетин Т., Избор материјала при развоју производа, Факултет стројарства и бродоградње Загреб, 2000. 2. Габрић И., Избор материјала – збирка решених задатака, Свеучилиште у Сплиту, 2024. 3. Ashby M., Johns K., Materials and Design, Elsevier, Butterworth-Heinemann, 2014.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, практична настава, домаћи задаци, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
лабораторијске вежбе	10	усмени испит	30
домаћи задаци (три)	3 x 5 = 15		
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама, лабораторијским вежбама и израда домаћих задатака.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЖЕЛЕЗНИЧКА ВОЗИЛА</u>			
Наставник/наставници: Милан С. Банић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање знања о савременој конструкцији железничких возила и њихових главних подсистема: носећих структура, обртних постоља, осовинских склопова, огибљења, погона, кочница, опреме и система одржавања. Предмет повезује конструкцију возила са експлоатационим захтевима, безбедношћу, комфором, енергетском ефикасношћу, стандардима и практичним прорачунима.			
Исход предмета Студент познаје архитектуру локомотива, моторних возова, путничких и теретних кола, разуме функцију главних склопова и уме да уради основне прорачуне отпора кретања, вуче, кочења и изабраних конструкционих параметара трчећег склопа. Оспособљен је да анализира утицај конструкције возила на стабилност, комфор, хабање, одржавање и животни век, уз коришћење техничке документације и стандарда.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Железнички транспорт као систем: елементи система, возило, колосек, инфраструктура, сигнализација, управљање саобраћајем, експлоатациони захтеви и класификација возила. 2. Прописи, стандарди и интероперабилност: TSI, EN и UIC стандарди, габарити, осовинска оптерећења, безбедност и RAMS захтеви. 3. Савремене архитектуре железничких возила: локомотиве, EMU/DMU возови, метро, трамваји, путничка и теретна кола, лаки шински транспорт и возови великих брзина. 4. Развој железничких возила: технички и експлоатациони захтеви, модуларност, распоред маса, комфор, приступачност, LCC и одрживост. 5. Носећа конструкција железничких возила: сандук и рам возила, материјали, крутост, замор и пасивна безбедност. 6. Трчећи склопови железничких возила: точкови, осовине, лежачеви, огибљење, обртна постоља, вођење склопова и утицај на стабилност и комфор. 7. Динамика система возило-колосек: контакт точак-шина, кретање у кривинама, силе, комфор и симулације. 8. Вучни системи железничких возила: вуча, мотори, пренос снаге, адхезија, проклизавање и алтернативни погони. 9. Кочење железничких возила: врсте кочница, управљање кочењем, кочиони пут, безбедност и утицај на точак, шину и енергетску ефикасност. 10. Отпори кретања, аеродинамика и виброакустика: отпори кретања, енергетска ефикасност, рекулерација, бука, вибрације и мере смањења. 11. Опрема и подсистеми железничких возила: врата, HVAC, помоћно напајање, дијагностика и надзор стања. 12. Испитивање, сертификација, одржавање и модернизација: испитивања возила, мерења, сертификација, одржавање, ремонт, модернизација и процена века конструкције. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе и пројектни задаци: прорачун отпора кретања, вучне силе, снаге, убрзања, кочног пута и кочне силе; анализа параметара осовинског склопа, обртног постоља и огибљења; прорачун осовинског преносника; читање техничке документације; рад са 3D CAD моделима и примерима динамичких/FEM симулација; израда пројектних задатака.			
Литература 1. Танасковић Ј., Основе железничког машинства, Машински факултет Београд, 2022. 2. Стаменковић Д., Одржавање железничких возила, Машински факултет Ниш, 2011. 3. Пајић Д., Вучна возила, Машински део, Београд, 1981. 4. Iwnicki S., Spiryagin M., Cole C., McSweeney T., Handbook of Railway Vehicle Dynamics, CRC Press, 2019.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задаци, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (30*)
рачунски тест	15	усмени испит	30
пројектни задаци (два)	2 x 20 = 20		
колоквијуми (три)	3 x 10 = 30		

Поени за активност у току часова активне наставе укључују и поене за обавезно присуство предавањима и вежбама. Обавезно је полагање рачунског теста и одбрана пројектних задатака. Није обавезно полагање колоквијума. Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 35 поена.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОЈЕКТОВАЊЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Мирослав М. Мијајловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Оспособљавање студената за конципирање, избор материјала и полупроизвода, прорачун, обликовање, моделирање, верификацију и техничко документовање металних конструкција од челика, алуминијума и његових легура, уз примену стандарда, принципа поузданости, изводљивости, трајности, одрживости и одговорне употребе дигиталних и AI-алата.			
Исход предмета			
По завршетку предмета студент је способан да анализира захтеве, услове рада и функцију машинског система и дефинише концепт металне конструкције. Оспособљен је да изабере материјал, полупроизвод, пресек и конструктивни систем; дефинише оптерећења, гранична стања и критеријуме провере; прорачуна и верификује основне елементе конструкције и сагледа улогу типичних спојева у њеној носивости, стабилности, употребљивости и трајности. Студент израђује 3D параметарске и МКЕ моделе, тумачи резултате, упоређује решења, израђује техничку документацију, критички користи дигиталну и AI-подршку, ради у тиму и стручно саопштава резултате.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Место и улога металних конструкција у машинству; класификација, примена, захтеви и ограничења.			
2. Стандардизовани материјали за металне конструкције: конструкциони и нерђајући челици, алуминијум и његове легуре; основне карактеристике значајне за избор пресека, прорачун и извођење конструкције.			
3. Полупроизводи: профили, лимови, цеви, шупљи профили и екструзије; критеријуми избора.			
4. Оптерећења, комбинације оптерећења, прорачунски модели, гранична стања носивости и употребљивости.			
5. Прорачун и провера затегнутих, притиснутих и савијених елемената.			
6. Смицање, торзија, комбинована напрезања и деформациона ограничења.			
7. Стабилност: извијање, бочно-торзионо извијање, локална стабилност и утицај геометрије пресека.			
8. Обликовање металних конструкција; принципи добрих инжењерских решења.			
9. Спојеви у металним конструкцијама: улога спојева у конструктивном систему, пренос оптерећења, утицај на глобално понашање, приступачност, употребљивост и трајност конструкције.			
10. Трајност конструкција: утицај концентрације напона, заосталих напона и деформација на носивост и употребљивост.			
11. Експлоатациона погодност конструкција: корозија, заштита, приступачност за инспекцију и одржавање,			
12. изводљивост			
Специфичности конструкција од алуминијума: локална стабилност, носивост, типични детаљи, одржавање и			
13. ограничења примене.			
14. Дигитално пројектовање, параметарско моделирање, МКЕ верификација, анализа осетљивости и ограничења.			
Одрживост, трајност, пројектовање за демонтажу, поновна употреба елемената, употреба дигиталних и AI-алата.			
Практична настава			
Практична настава обухвата прорачун и проверу елемената металних конструкција, избор пресека и полупроизвода, формирање модела, проверу граничних стања носивости и употребљивости, проверу стабилности и анализу типичних конструкционих детаља. Нагласак је на пројектном задатку, документацији, МКЕ верификацији и тумачењу резултата.			
Литература			
1. Зоран Петковић, Давор Острић, Металне конструкције у машиноградњи 1 , Машински факултет у Београду, 1996.			
2. Зоран Петковић, Металне конструкције у машиноградњи 2 , Машински факултет у Београду, 2005.			
3. Драган Буђевац и др., Металне конструкције 1 – основе прорачуна и конструисања , Грађевински факултет Београд, 1999.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Настава обухвата интерактивна предавања, аудиторне и рачунске вежбе, комбиновано учење, дигиталне ресурсе, студије случаја, пројектни задатак, анализу изабраних примера из праксе, рад у САх окружењу, дискусију научних и стручних извора, усмену одбрану решења и контролисану употребу AI-алата.			
При реализацији наставе користе се:			
- Релевантни стандарди: Еврокод 3: EN 1993-1-1, EN 1993-1-5, EN 1993-1-8, EN 1993-1-10,			
- Збирка ИСС: Еврокод 9: Пројектовање алуминијумских конструкција.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (20*)
пројектни задатак (један)	20	усмени испит	30
лабораторијска/практична настава, домаћи задаци	10 + 10 = 20		
колоквијуми (два)	10 + 10 = 20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНИКЕ СПАЈАЊА МАШИНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Миодраг Д. Милчић, Наташа Р. Здравковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са теоријским основама и практичном применом технологија спајања машинских конструкција поступцима заваривања, лепљења и завртањских веза. Студенти стичу знања о металуршким, механичким и термичким аспектима заварених спојева, принципима пројектовања и прорачуна завртањских веза по Еврокоду 3, механизмима адхезије и прорачуну залепљених спојева, методама контроле квалитета, као и избору оптималне технологије спајања.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу да изаберу одговарајуће поступке спајања и изврше прорачун носивости заварених, завртањских и залепљених спојева. Студенти су оспособљени да процене понашање спојева и примене одговарајућа конструктивна и технолошка решења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у технике спајања. Класификација, примена и компаритивне предности конструктивних спојева: навојни, закивани, заварени, залепљени, залемљени спојеви. 2. Навојни спојеви. Остваривање завртањске везе - притезање завртањске везе. Алати за прецизно притезање и правила притезања одговорне завртањске везе. Осигурање од самодвртања. Прорачун завртањске везе према Еврокоду. 3. Заковани спојеви. Облици заковица, материјали, израда спојева. Прорачун спојева заковицама. 4. Заварени спојеви. Увод у заварене спојеве. Врсте заварених спојева. Стандардизовано означавање заварених спојева. 5. Поступци заваривања: Електролучно заваривање обложеном електродом (REL/SMAW), Заваривање у заштитном гасу: МИГ/МАГ (GMAW) и ТИГ (GTAW), Заваривање под прашком (SAW) Заваривање трењем са мешањем (FSW). 6. Заостали напони и деформације при заваривању. Порекло заосталих напона и деформација. Расподела заосталих напона у завареном споју. Методе смањења и прерасподеле заосталих напона. 7. Конструисање статички оптерећених заварених конструкција. Основи пројектовања - гранична стања носивости (ULS) и употребљивости (SLS) Прорачун заварених спојева. Концентрација напона. Прорачун по EN 1993-1-8 (Еврокод 3). 8. Конструисање динамички оптерећених заварених конструкција. Основи замора — параметри цикличног оптерећења (σ_{max}, σ_{min}, σ_a, R, $\Delta\sigma$). Wöhler-ова S-N крива; трајна динамичка чврстоћа. 9. Залепљени спојеви - основе. Механизми адхезије. Подела лепкова. Припрема површина. Трајност спојева. Избор адхезива. 10. Прорачун залепљених спојева. Носивост и расподела напона. Волкерсенов модел. Механизми лома. 11. Испитивање залепљених спојева. Стандарди и припрема узорака. Квалитет и носивост. Замор. 12. Хибридни спојеви. Принцип хибридног споја: залепљени и заварени спој / залепљени и заковани спој. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Лабораторијска вежба: Демонстрација поступака заваривања (РЕЛ, МИГ/МАГ, ТИГ). Визуелна контрола и испитивање пенетрантима. Ултразвучно испитивање заварених узорака. Испитивање чврстоће залепљених спојева.			
Литература 1. Милчић Д., Машински елементи, Машински факултет Ниш, 2025. 2. Милованчевић М., Милчић М., Техничка дијагностика у машинству, Машински факултет, 2024. 3. Мијајловић М., Технике заваривања 1, Машински факултет, 2017. 4. Adams, R. D., Adhesive Bonding: Science, Technology and Applications, 2nd ed., Elsevier, 2021. 5. Carbas R. J. C., de Sousa Marques E. A., Akhavan-Safar, A., Barbosa A. S. Q. F., da Silva L. F. M., Adhesive Bonding Technology and Testing, Wiley, 2023.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, практична настава, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
лабораторијске вежбе	10	усмени испит	30
домаћи задаци (три)	3 x 5 = 15		
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама и лабораторијским вежбама, израда домаћих задатака.

*Писмени део испита може се положити полагањем колоквијума.

Модул М: Мехатроника и управљање (МИУ)

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВИ МЕХАТРОНИКЕ</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Милошевић, Милош Б. Симоновић, Емина П. Петровић			
Статус предмета: Заједнички предмет за модуле Мехатроника и управљање - обавезни предмет и Производно-информационе технологије - изборни предмет/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање знања о мехатроници као интердисциплинарној области, упознавање са основним принципима рада компонената и сложених мехатроничких система. Упознавање са реализованим мехатроничким системима и правцима даљег развоја мехатронике.			
Исход предмета Оспособљавање за конципирање мехатроничких система и тимски рад у домену развоја мехатроничких система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у мехатронику. Развој мехатронике и области примене. 2. Структура мехатроничких система. Механички, електронски, управљачки и софтверски подсистеми. 3. Основе сензора и мерних система. Индустрijски сензори и принципи мерења. 4. Актуатори мехатроничких система. Електрични, пнеуматски и хидраулични актуатори. 5. Електромеханички системи и мотори. DC мотори, корачни мотори и серво системи. 6. CAD/CAE моделирање у мехатроници. Основе 3D моделирања и симулације. 7. Моделирање и симулација мехатроничких система. Основе симулације у MATLAB/Simulink окружењу. 8. Основе електронике у мехатроници. Аналогна и дигитална електроника. 9. Микроконтролери и embedded системи. Основе embedded система и микроконтролера. 10. PLC системи и индустријска аутоматика. Основе PLC архитектуре и примене. 11. Структура система аутоматског управљања. Повратна спрега и примери мехатроничких система управљања. 12. Индустрijски и мобилни роботски системи. Основе индустријске роботике, мобилни роботи и области примене. 13. Индустрија 4.0 и паметни производни системи. Кључне компоненте Индустрије 4.0: IoT, сајбер физички системи, cloud системи, дигитализација производње и паметне фабрике. 14. Савремени трендови у мехатроници. Колаборативни роботи, аутономни системи, Дигитални близанац и интелигентни мехатронички системи. <i>Практична настава</i> Анализа принципа рада реализованих мехатроничких система. Практично упознавање са карактеристикама актуатора мехатроничких система. Пројектовање и развој изабраног актуатора. Реализација мини пројекта једноставног мехатроничког система.			
Литература 1. Bolton W., Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Pearson, 2019. 2. Alciatore D.G., Hstand M.B., Introduction to Mechatronics and Measurement Systems, McGraw-Hill Education, 2011. 3. Bishop R.H., The Mechatronics Handbook, CRC Press, 2018. 4. Bolton W, Mechatronics: A Multidisciplinary Approach, Prentice Hall, 2009. 5. Sharma H., Balas V.E., Bhatia S., Industry 4.0 Driven Manufacturing Technologies, Springer, Cham, 2024. 6. Иван Ћирић, Милош Симоновић, Милан Павловић, Стевица Цветковић, Машински визија у мехатроници, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2025.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, аудитивне вежбе, вежбе, израда пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
домаћи задатак	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
колоквијуми	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатка.

Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 25 поена.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ИНДУСТРИЈСКА АУТОМАТИКА СА ИНДУСТРИЈСКОМ РОБОТИКОМ</u>			
Наставник/наставници: Жарко М. Ђојбашић			
Статус предмета: Заједнички предмет за модуле Мехатроника и управљање - обавезни предмет и Енергетика, термотехника и хидротехника - изборни предмет/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним поставкама анализе и пројектовања савремених индустријских система управљања, са компонентама индустријских система управљања и са основама индустријске роботике.			
Исход предмета Садржаји овог предмета омогућавају студентима упознавање са основама анализе и пројектовања управљања у индустрији са аспекта избора компоненти, као и практични увид у основну индустријску управљачку опрему и решења из домена индустријске аутоматике и индустријске роботике.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Појам и историјски развој индустријске аутоматике и индустријске роботике. Регулациона контура и њене компоненте. 2. Индустријски системи и теорија управљања, објекти управљања. 3. Мерно претварачки елементи – сензори. 4. Извршни органи, компензатори и регулатори. 5. Релејно управљање. 6. Индустријска аутоматика заснована на примени PLC контролера. 7. Нове генерације индустријских рачунара, РАС контролери. 8. Дистрибуирано управљање и SCADA системи. 9. Типови индустријских комуникационих мрежа. 10. Индустријска аутоматика у Индустрији 4.0. 11. Интелигентне зграде засноване на компонентама индустријске аутоматике. 12. Индустријска роботика као део индустријске аутоматике. 13. Основе индустријске роботике - компоненте, кинематика, динамика. 14. Управљање и програмирање индустријских робота. <i>Практична настава</i> Примери реализованих система индустријске аутоматике. Практични аспекти избора компоненти система управљања. Реализација једноставних индустријских управљачких решења, програмирање PLC контролера. Основе програмирања индустријских робота.			
Литература 1. Ристановић М., Индустријска аутоматика . Београд: Машински факултет Универзитета у Београду, 2020. 2. Ђорђевић Г., Раковић М. и Јовановић К. Индустријска роботика . Београд: Академска мисао / Електротехнички факултет. 2021. 3. Kumar S., Babu R., Industrial Automation and Robotics: Techniques and Applications . 1st edn. Boca Raton, FL: CRC Press, 2024. 4. Westcott J., Quesada, J., Industrial Automation and Robotics: An Introduction . 2nd edn. Dulles, VA: Mercury Learning & Information, 2021. 5. Matijević M., Jakupović G., Car J., Računarski podržano merenje i upravljanje , Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2005.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
пројектни задатак	20	усмени испит	40

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>МЕХАНИЗМИ И МАШИНЕ</u>				
Наставник/наставници: Милош С. Милошевић				
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле: Мехатроника и управљање, Машинске конструкције, развој и инжењеринг и Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/научно-стручни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета				
Стицање основе за пројектовање нових, савременијих машина и уређаја и усавршавање постојећих решења, повезивањем структурне, кинематске и динамичке анализе и синтезе механизма машина.				
Исход предмета				
Оспособљавање за прорачун и примену анализе и синтезе механизма при реализовању одговарајућих функција у уређајима и машинама.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
1. Функција, врсте и структура механизма.				
2. Полужни механизми, структурна анализа.				
3. Кинематска анализа полужних механизма, два и три бесконачно блиска положаја покретне тачке.				
4. Графичке методе за одређивање брзина и убрзања.				
5. Аналитичке методе позиционе и анализе стања брзина и убрзања.				
6. Кинематика кретања кроз три бесконачно блиска положаја.				
7. Синтеза полужних механизма (два и три положаја покретне равни).				
8. Остале синтезе полужних механизма.				
9. Анализа сила и момената код полужних механизма.				
10. Брегасти механизми, анализа и синтеза.				
11. Котрљајни механизми, планетни и диференцијални преносници.				
12. Механизми са прекидним кретањем.				
Практична настава				
У оквиру лабораторијских вежби обрађују се методе за мерење кинематских и динамичких величина у реалним условима (мерење пута, брзине, убрзања, силе, момента, као и уравнотежење ротора).				
Литература				
1. Павловић Н. Д , Милошевић М., Полужни механизми , Машински факултет Ниш, 2012.				
2. Живковић Ж., Теорија машина и механизма , Машински факултет Ниш, 1992.				
3. Gebert J. R , Kortenkamp, U. H., The Interactive Geometry Software Cinderella , Springer-Verlag, Berlin, 1999.				
4. Erdman G. A , Sandor N. G., Mechanism Design - Analysis and Synthesis , Prentice Hall, New Jersey, 1997.				
5. Uicker J , Pennock G , Shigley J., Theory of Machines and Mechanisms , Oxford University Press, 2003.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0	
Методе извођења наставе				
Предавања, вежбе (на рачунару), лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена		Завршни испит*	поена
активност у току наставе	10		писмени испит	0 (30*)
домаћи задаци	20		усмени испит	40
колоквијуми (три)	3 x 10 = 30			

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда домаћих задатака.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОТПОРНОСТ КОНСТРУКЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Јулијана Д. Симоновић, Владимир С. Стојановић, Марија Б. Стаменковић Атанасов			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушан предмет Отпорност материјала			
Циљ предмета Циљ предмета је да студент стекне знања и вештине потребне за анализу напонско-деформационог стања, стабилности и поузданости носивих елемената конструкција које се користе у мехатроници и у системима аутоматског управљања, применом аналитичких, нумеричких и софтверских метода, уз уважавање актуелних инжењерских стандарда.			
Исход предмета Студент који успешно савлада предмет биће способан да: ▪ Моделира сложене носаче и конструкционе елементе који се користе у мехатроници и аутоматизованим системима (оквири, носачи, кућишта, танкозидни профили); ▪ Процени напонско-деформационо стање и стабилност конструкција, укључујући појаве савијања, торзије, извивања и локалне нестабилности; ▪ Примени основне софтверске алате (МКЕ) за анализу напона, стабилности (извијање), замора и механике лома; ▪ Разуме механизме отказа конструкција, укључујући лом, губитак стабилности и замор материјала; ▪ Примени савремене материјале (композите и материјале високе чврстоће) у конструкционом пројектовању; ▪ Тумачи и користи реалне инжењерске стандарде (Еурокодове) у пројектантској и аналитичкој пракси.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Стање напона и деформације у простору. Напрезање у три правца. Главни напони и деформације. 2. Сложена напрезања и критеријуми чврстоће (Tresca, von Mises) са примерима из мехатроничких система. 3. Статички неодређени проблеми савијања. Метода суперпозиције и декомпозиције. Максвел–Морова метода. Методе деформационог рада. Статички неодређени носачи са једним и више распона. 4. Носачи са еластичним ослоњцима – примена код вибро-изолованих и управљаних система. 5. Оквирни и укрштени носачи у аутоматизованим линијама и роботизованим системима. Савијање криволинијских носача и носача променљивог попречног пресека. Центар савијања и центар смицања. Спрега савијања и торзије. 6. Танкозидни елементи и профили – анализа напрезања, локална стабилност и примена у индустрији (роботи, кућишта, носачи актуатора). 7. Носачи од различитих материјала. Основи композитних конструкција у мехатроници (сендвич-структуре, угљенични композити- Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) елементи). 8. Торзија вратила променљивог попречног пресека – осовине, вратила актуатора. 9. Основи механике лома: појам пукотине, фактори интензитета напона, примена код материјала високе чврстоће. 10. Еластична стабилност конструкција. Извијање и губитак стабилности конструкционих елемената у прецизним системима. Увод у нумеричку стабилност конструкција – аналитички и нумерички приступ. 11. Основи методе коначних елемената (МКЕ) у отпорности конструкција: дискретизација, типови елемената, гранични услови. 12. Софтверска анализа конструкција: напони, деформације, стабилност на извивање, основе анализе замора и лома. 13. Примена Еурокодова и реалних пројектантских критеријума кроз инжењерске примере. 14. Савремени оптички мерни системи за мерење поља деформација и напона, као што су системи засновани на дигиталној корелацији слика (DIC), који се користе у индустријској и истраживачкој пракси (ARAMIS). <i>Практична настава</i> Аудитивне вежбе које прате сваку наставну јединицу са предавања. Моделирање и симулација реалних конструкција применом софтверских пакета.			
Литература 1. Д. Јовановић, Ј. Симоновић, Отпорност материјала машинских конструкција, Машински факултет Ниш, Ниш, 2023. 2. Драган Б. Јовановић, Зирка задатака из отпорности материјала, Машински факултет Ниш, Ниш, 2014. 3. Драган Б. Јовановић, Таблице из отпорности материјала, Машински факултет Ниш, Ниш, 2013. 4. Нина Анђелић, Весна Милошевић-Митић, Милорад Милованчевић, Основи отпорности конструкција, Машински факултет Београд, 2019.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак (самостални рад), тестови, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
тестови	30	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	30	усмени испит	30
колоквијум	10		

Обавезно је присуство предавањима, за време којих се полажу тестови, и вежбама, за време којих се израђује и брани пројектни задатак.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума и изградом пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНИКЕ</u>			
Наставник/наставници: Јелена Ж. Манојловић, Александра М. Цветковић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушан предмет Електротехника са електроником			
Циљ предмета			
Циљ предмета је упознавање студената са основним принципима аналогне и дигиталне електронике, електронским компонентама, колима и системима у складу са савременим захтевима индустрије и потребама интеграције машинства и електронике у оквиру мехатроничких система.			
Исход предмета			
Студенти стичу теоријска и практична знања о електричним и електронским компонентама, као и способност анализе аналогних и дигиталних електронских кола, која затим примењују у решавању практичних мехатроничких проблема. Кроз изучавање, решавање и симулацију електронских кола, студенти развијају способност избора и примене одговарајућих електронских компоненти у системима управљања, аутоматизације и мерења.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у електронику. Подела електронских компоненти. Аналогни и дигитални системи.			
2. Електрична отпорност. Врсте отпорника. Редна, паралелна и мешовита веза. Разделник напона и струје.			
3. Капацитивност кондензатора. Врсте кондензатора. Пуњење и пражњење кондензатора.			
4. Индуктивност калема. Врсте калемова. Примена.			
5. Прелазни режими. Временске константе. RC кола, RL кола, RLC кола.			
6. PN спој. Диоде. Врсте диода. Основна диодна кола.			
7. Биполарни транзистори. NPN и PNP структура. Основни режими рада. Појачавачка и прекидачка кола.			
8. MOSFET и FET транзистори. Принцип рада и примене.			
9. Операциони појачавачи. Основне конфигурације. Примена у аналогним системима.			
10. Основни електронски склопови. Исправљачи. Филтри.			
11. Дигитални и аналогни сигнали. Бинарни бројни систем. Булова алгебра. Основна логичка кола.			
12. Комбинациона логичка кола. Декодери и енкодери. Сабирачи. Компаратори.			
13. Секвенцијална логичка кола. Flip-flop кола. Регистри. Бројачи.			
14. Дигитални системи. Меморије. Микропроцесори и микроконтролери. Основни принцип рада.			
15. Примена електронике у мехатроничким системима.			
Практична настава			
Рачунске вежбе, усаглашене са садржајем предавања, укључују симулацију електронских кола и практичну реализацију појединих електронских склопова.			
Литература			
1. Мицић, А., Раденковић, Р., Електронски елементи у мехатроници , Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2006.			
2. Пријић, А., Данковић, Д., Пријић, З., Увод у полупроводничке компоненте и њихову примену , Електронски факултет Универзитета у Нишу, ISBN 978-86-6125-225-9, Ниш, 2020.			
3. Дрндаревић, В., Елементи електронике – дигитална кола , Електротехнички факултет, Београду, 2016.			
4. Bird, J., Electrical and Electronic Principles and Technology , 3rd ed., ISBN 978-0-75-068556-6, Elsevier, 2007.			
5. Floyd, T., Buchla, D., Snyder, G., Electronics Fundamentals: Circuits, Devices & Applications , Pearson, ISBN 978-1-292-02568-1, 2014.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци	10	усмени испит	30
практична настава – симулација електричних кола	15		
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОПТИЧКИ ЕЛЕМЕНТИ У МЕХАТРОНИЦИ</u>			
Наставник/наставници: Ненад Т. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Допуна основних знања из физике из области геометријске оптике, таласне оптике и геометријског пресликавања, као и стицање нових знања из области сочива, бленди, оптичких инструмената и дигиталне обраде слике.			
Исход предмета			
Оспособљавање за прорачун и примену оптичких елемената при реализовању одговарајућих функција у мехатроничким уређајима, као и оспособљавање за мерења и подешавања оптичким уређајима.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Електромагнетски спектар. Апсолутни индекс преламања. Тригонометријска и векторска формулација закона преламања светлости. Геометријска и векторска формулација закона одбијања светлости. Тотална рефлексија.			
2. Планпаралелна плоча. Равна огледала у облику плоче. Рефлексионе призме. Оптички каблови као функционални елементи за вођење светлости. Сензори израђени од оптичких влакана.			
3. Поларизација светлости. Интерференција светлости. Рефлексиона способност. Промена рефлексионе способности граничних површина.			
4. Дифракција светлости. Апсорпција светлости. Дисперзија светлости. Оптичко стакло као оптички материјал. Оптички кристали као оптички материјали. Пластичне масе као оптички материјали.			
5. Оптичко пресликавање. Остварљиво пресликавање. Функционални елементи. Преламање светлости кроз сферну површину. Пресликавање меридијалним и параксијалним зрацима.			
6. Графички и аналитички поступак одређивања положаја и величине лика. Графички и аналитички поступак одређивања кардиналних тачака система од две преламајуће површине.			
7. Кардиналне тачке центрираног сочива. Класификација облика сочива. Симетрично биконвексно и биконкавно сочиво. Планконвексно и планконкавно сочиво. Еквивалентно сочиво. Прорачун димензија сочива.			
8. Функционални елементи за ограничавање светлосног снопа. Оштро огрничавање видног поља. Појава полусенке при пресликавању.			
9. Оптички инструменти. Око. Угаоно увећање оптичких инструмената. Прости микроскоп. Лупа. Дурбин. Сложени микроскоп.			
10. Афокални системи. Астрономски дурбин. Холандски дурбин. Моћ разлучивања оптичких инструмената.			
11. Специјални дурбини.			
12. Основе дигиталне обраде слике.			
Практична настава			
Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Показне вежбе из области геометријске оптике, таласне оптике, сочива, оптичких инструмената и основе дигиталне обраде слике.			
Литература			
1. Павловић Н., Техничка оптика , Машински факултет у Нишу, 1989.			
2. Павловић Н.Т., Павловић Н.Д., Збирка задатака из техничке оптике , Машински факултет у Нишу, 2007., ISBN 978- 86-80587-75-2.			
4. Haferkorn Н., Optik , Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1994.			
5. Grimsehl E., Lehrbuch der Physik , Band 3, Optik, BSB B.G.Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1988.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, показне вежбе, израда домаћих задатака, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	5	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци	25	усмени испит	30
колоквијуми	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ И ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА</u>			
Наставник/наставници: Јелена Ж. Манојловић, Александра М. Цветковић			
Статус предмета: Изборни предмет/заједнички предмет за модуле Мехатроника и управљање и Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Електротехника са електроником			
Циљ предмета Циљ предмета је стицање знања о електромеханичком претварању енергије, принципима рада електричних машина и савремених уређаја енергетске електронике.			
Исход предмета Студент ће бити оспособљен да разуме принципе рада и карактеристике трансформатора, једносмерних, асинхронних и синхронних машина, савремених уређаја енергетске електронике, као и њихову примену.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Основни појмови. Значај електричних машина и енергетске електронике. 2. Основни закони електромагнетних поља. 3. Конструкција и подела трансформатора. Принцип рада. Губици снаге и степен искоришћења. Примена. 4. Основе обртних електричних машина. Статор, ротор, магнетно коло и намотаји. 5. Машине једносмерне струје. Конструкција, подела и принцип рада. Карактеристике. Регулација. Примена. 6. Асинхроне машине. Конструкција, подела и принцип рада. Карактеристике. Регулација брзине. Примена. 7. Синхроне машине. Конструкција, подела и принцип рада. Карактеристике. Регулација. Примена. 8. Основне компоненте енергетске електронике. Снажна диода. Тиристор. IGBT транзистор. 9. Исправљачи (AC/DC). Филтри. 10. Инвертори (DC/AC). Ширинско-импулсна модулација. Примена у мехатроници. 11. Циклоконвертори (AC/AC) и чопери (DC/DC). 12. Серво мотори и корачни мотори. Примена у мехатроничким системима и роботичи. 13. Примери примене уређаја енергетске електронике. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе, усаглашене са садржајем предавања, укључују моделовање енергетских претварача, симулацију и анализу перформанси мотора у МАТЛАБ програму.			
Литература 1. Матић, П., Електричне машине 1 , Електротехнички факултет, Бања Лука, Академска мисао, Београд, 2016. 2. Матић, П., Електричне машине 2 , Електротехнички факултет, Бања Лука, Академска мисао, Београд, 2022. 3. Mohan, N., Undeland, T.M., Robbins, W.P., Power electronics: Converters, Applications, and Design , John Wiley & Sons., New York, 2007. 4. Вукосавић, С., Електричне машине , Електротехнички факултет у Београду, Академска мисао, Београд, 2010. 5. Катић, В., Енергетска електроника 1: Компоненте и AC/x претвараачи , Факултет техничких наука, Графички центар GRID, Нови Сад, 2020. ISBN: 978-86-6022-243-7.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци	10	усмени испит	30
практична настава – моделовање и симулација	15		
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>РАЗВОЈ ЕЛЕМЕНАТА МЕХАТРОНИЧКИХ СИСТЕМА</u>			
Наставник/наставници: Ненад Т. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање са основним принципима развоја елемената мехатроничких система и са методама реализације оптималних конструкционих решења.			
Исход предмета			
Оспособљавање за решавање развојних задатака при реализацији мехатроничких система и оспособљавање за оптимизацију конструкционих решења.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Опруге као функционални елементи.			
2. Механички елементи за улежиштење.			
3. Механички елементи за вођење.			
4. Механички елементи за спајање вратила.			
5. Механички елементи за остваривање отпора при кретању.			
6. Спајање елемената променом особина материјала.			
7. Спајање елемената пластичном и еластичном деформацијом.			
8. Основе мехатроничких система.			
9. Пројектовање мехатроничких система.			
10. Конструкционо-развојни процес.			
11. Тачност техничких система.			
12. Принципи конструисања мехатроничких система.			
Практична настава			
Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Израда пројектног задатка за изабрани мехатронички систем. Избор оптималне варијанте конструкционог решења и израда комплетне техничке документације.			
Литература			
1. Милтеновић А., Ракоњац И., Рајић М., Развој производа , Машински факултет у Нишу, 2024, ISBN 978-86-6055-178-0.			
2. Ристић М., Цветановић Б., Дакић Н., Јовановић Д., Ристић С., Техника спајања делова , Висока техничка школа струковних студија у Нишу, 2018.			
3. Lindemann U., Methodische Entwicklung technischer Produkte , Springer Verlag, Munchen, 2005.			
4. Norman R., Birkhofer H., Maschinenelemente und Mechatronik I , Shaker Verlag, Aachen, 2001.			
5. Birkhofer H., Norman R., Maschinenelemente und Mechatronik II , Shaker Verlag, Aachen, 2002.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, израда пројектног задатка			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	усмени испит	40
пројектни задатак	50		
Обавезно је присуство предавањима и вежбама.			
Обавезна је израда пројектног задатка.			

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ИНТЕРНЕТ СТВАРИ</u>			
Наставник/наставници: Александра М. Цветковић, Иван Т. Ћирић, Вукашин Д. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је упознавање студената са основним концептима, архитектуром, комуникационим технологијама и практичном применом Интернета ствари (IoT) у мехатроничким системима.			
Исход предмета			
Студент стиче знања о интеграцији сензора, уређаја, мрежа и платформи у развоју савремених паметних система, те је оспособљен да пројектује, реализује и анализира IoT системе применом одговарајућих хардверских и софтверских решења.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
1. Основни појмови и концепт IoT. Развој и значај IoT система. Архитектура IoT система.			
2. Сензори и актуатори у IoT системима. Врсте сензора и актуатора.			
3. Прикупљање података са сензора. Интерфејси и интеграција са мехатроничким системима.			
4. Микроконтролери (Arduino, ESP32, Raspberry Pi). Основе програмирања IoT уређаја.			
5. Практична реализација једноставних IoT система.			
6. Комуникациони протоколи. Избор протокола у зависности од примене.			
7. Бежичне комуникације. Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, LoRaWAN, NB-IoT. Предности и ограничења.			
8. Cloud и Edge рачунарство. Обрада података у cloud- у. Концепт edge рачунарства.			
9. Индустријски IoT. Паметне фабрике.			
10. Анализа података и вештачка интелигенција.			
11. IoT платформе и практични алати. Развој практичних решења.			
12. Пројектовање IoT система.			
13. Савремене примене и будућност IoT.			
<i>Практична настава</i>			
Рачунске вежбе, усаглашене са садржајем предавања, обухватају практичну реализацију IoT пројектата, примену савремених хардверских и софтверских алата, као и развој функционалних решења у области мехатронике.			
Литература			
1. Раденковић, Б., Деспотовић-Зракић, М., Богдановић, З., Бараћ, Д., Лабус, А., Бојовић, Ж., Интернет интелигентних уређаја , Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, ISBN 978-86-7680, Београд, 2017.			
2. Драјић Д. Д., Увод у ИIoT , Академска мисао, ISBN 978-86-7466-670-8. Београд, 2017.			
3. Драјић Д. Д., Паметни градови , Академска мисао, ISBN 978-86-7466-723-1, Београд, 2018.			
4. Rayes A., Salam S., Internet of Things From Hype to Reality: The Road to Digitization , Springer, ISBN 978-3319448589, 2019.			
5. Марјановић, М., Моделирање и симулација микроелектронских компонената и кола – збирка решених Ардуино пројектата , Електронски факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2020.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (25*)
домаћи задаци	10	усмени испит	30
практична настава	30		
колоквијум	25		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машиноско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СЕНЗОРИ И АКТУАТОРИ</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Милошевић, Александра М. Цветковић, Вукашин Д. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Стицање знања које ће омогућити разумевање принципа рада, карактеристика и примене сензора и актуатора у мехатроничким системима.			
Исход предмета			
Оспособљавање за избор, интеграцију и основно димензионисање сензора и актуатора у функцији мерења, управљања и аутоматизације процеса. Оспособљавање за формирање мерних система и коришћење мерних инструмената при мерењу механичких величина електричним путем као и оспособљавање за дистрибуцију електричних сигнала ка управљачким и информационим јединицама.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Метрологија и основе мерења, мерни ланац, мерни претварачи, принципи рада претварача.			
2. Обрада и пренос мерних сигнала. Обрада резултата мерења. Аквиизиција података.			
3. Подела сензора и карактеристике сензора (тачност, резолуција, осетљивост).			
4. Сензори силе, обртног момента и притиска.			
5. Сензори помераја, брзине и убрзања.			
6. Сензори протока, нивоа и температуре.			
7. Ултразвучни, оптички и фотоелектрични сензори.			
8. Паметни сензори и дигитални интерфејси.			
9. Основе актуатора и класификација актуаторских система.			
10. Електрични актуатори (DC, AC, серво и корачни мотори).			
11. Пнеуматски и хидраулични актуатори.			
12. Интеграција сензора и актуатора у мехатроничке системе.			
Практична настава			
Рачунске и лабораторијске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Упознавање и рад са сензорима и мерним инструментима.			
Избор одговарајућих сензора и актуатора у складу са захтевима система.			
Литература			
1. Томислав Б. Шекара, Марко Ч. Барјактаровић, Сензори у физичко техничким мерењима , ЕТФ Београд, 2017.			
2. Drachesel R ,Richter W , Grundlagen der elektrischen Messtechnik , VEB Verlag Technik, Berlin, 1983.			
3. Mladen Popović, Senzori i merenja , Sarajevo, 2004.			
4. Hartmut Janocha, Actuators: Basics and Applications , Springer, 2024.			
5. Владан Вучковић, Електрични погони , Академска мисао, 2002.			
6. Зоран Јовановић, Хидраулика и пнеуматика , Београд 2015.			
7. Раде Мирковић, Пнеуматика – увод са примерима управљања , Микро књига, Београд, 2015.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит	30
колоквијум	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА МЕХАТРОНИЧКИХ СИСТЕМА</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Милошевић, Милош Б. Симоновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Увод у моделирање и симулације. Коришћење савремених програмских пакета за физичко моделирање и симулацију динамике више тела уз интеграцију са програмима за рачунарско управљање и контролу. Верификација модела и његова употреба на практичним примерима моделирања и симулације комплексних мехатроничких система. Упознавање са основним техника моделирања, идентификације и симулације разноврсних система и процеса као објеката управљања			
Исход предмета Оспособљеност за моделирање сложених мехатроничких система код којих се функције заснивају на спрегнутим ефектима различитих физичких области. Оспособљеност за идентификацију и подешавање утицајних параметара сложених мехатроничких система чиме се обезбеђује њихова оптимална функција. Поседовање основних вештина и знања потребних за развој математичких модела типичних класа техничких система као и за њихову идентификацију и симулацију			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у моделирање и симулацију мехатроничких система. Улога моделирања и симулације у развоју савремених мехатроничких система. Класификација модела. Упрошћења. Грешке. 2. Основе CAD/CAE моделирања у мехатроници. Параметарско моделирање. 2Д и 3D модели и склопови. 3. SolidWorks у моделирању мехатроничких система. Parts, assemblies и конфигурације. 4. Моделирање механизма и кинематичка анализа. Кинематички парови и анализа кретања механизма. 5. SolidWorks Motion и динамичка симулација. Анализа брзина, убрзања, сила и момената. 6. CAE анализа мехатроничких компоненти. Основе FEM анализе, напрезања и деформације. 7. Моделирање мехатроничких подсистема. Механички, електромеханички и сензорско-актуаторски подсистеми. 8. Основе динамичког моделирања система управљања. Математички модели и простор стања. 9. MATLAB/Simulink у моделирању и симулацији. Блок-дијаграми и симулација динамичких система. 10. Моделовање електромеханичких и мехатроничких система. DC мотори, серво системи и актуатори. 11. Идентификација и верификација модела. Идентификација параметара и процес валидације. 12. Ко-симулација CAD и управљачких модела. Интеграција SolidWorks и MATLAB/Simulink окружења. 13. Дигитални близанац мехатроничких система. Виртуелни модели и симулација у реалном времену. 14. Савремене примене моделирања и симулације. II4.0, сајбер физички системи, паметна производња и роботика. <i>Практична настава</i> Моделирање мехатроничких компоненти у SolidWorks-у. Креирање склопова и кинематичка анализа механизма. SW Motion симулације. MATLAB/Simulink моделирање динамичких система. Ко-симулација SW и Simulink модела.			
Литература 1. Chang K. H., Motion Simulation and Mechanism Design with SOLIDWORKS Motion 2023, SDC Publications, 2023. 2. Karnopp D., Margolis D., Rosenberg R., System Dynamics: Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems, 5th Edition, Wiley, 2012. 3. Антић Д., Данковић Б., Дебелковић Д., Динамика објеката и процеса, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2001. 4. Bishop R.H., The Mechatronics Handbook, CRC Press, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
домаћи задатак	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
колоквијуми	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатка.

Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 25 поена.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>РАЧУНАРСКИ ПОДРЖАНО УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМИМА</u>			
Наставник/наставници: Емина П. Петровић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са теоријским основама дигиталних система и сигнала, основама рачунарске технике, софтверском подршком за анализу и пројектовање СУ као и са применама управљачких рачунара у индустрији и техничким системима			
Исход предмета Студенти стичу способност да анализирају, моделују и пројектују системе управљања уз примену рачунарских алата. Оспособљени су да користе савремене софтверске пакете за симулацију, оптимизацију и верификацију перформанси управљачких система, као и да имплементирају одговарајуће алгоритме управљања у реалним и симулационим окружењима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у рачунарску подржану анализу и пројектовање система управљања. Преглед алата MATLAB и Simulink. Основни концепти моделовања динамичких система. 2. Математичко моделовање система (преносне функције, модели стања). Линеарни и нелинеарни системи. Имплементација модела у MATLAB/Simulink окружењу. 3. Анализа система у временском и фреквенцијском домену. Стабилност система. Симулација одзива система и интерпретација резултата. 4. Пројектовање регулатора (PID, lead/lag компензатори). Подешавање параметара у MATLAB/Simulink окружењу. Верификација перформанси. 5. Увод у „rapid prototyping“ приступ. Концепт model-based design. Аутоматска генерација кода из Simulink модела. 6. Тестирање управљачких система у реалном времену (HIL – Hardware-in-the-Loop). Валидација модела и управљачких алгоритама. 7. Основе управљања сложеним технолошким процесима. Улога рачунара у аутоматизацији индустријских система. 8. Структуре управљања: централизоване, дистрибуиране и хијерархијске архитектуре. Предности и ограничења. 9. Рачунарске платформе за управљање у реалном времену. Микропроцесорски и индустријски системи. U/I (улазно-излазни) интерфејси. 10. Системи за аквизицију података. Принципи мерења и обраде сигнала. Примена у управљачким системима. 11. Рад у окружењу LabVIEW. Интеграција DAQ система са управљањем и визуализацијом процеса. 12. Архитектуре индустријских управљачких система (SCADA, DCS, PLC). Савремени трендови у аутоматизацији (Индустрија 4.0, IoT, cyber-physical системи). <i>Практична настава</i> Примена рачунарских алата за анализу и пројектовање СУ. Самостални развој једноставнијих управљачких система применом “rapid prototyping” техника.			
Литература 1. Милојковић М., Антић Д., Николић С. (2018), Практикум за моделирање и симулацију динамичких система, Електронски факултет у Нишу. 2. Karris, S. T. (2022), Introduction to Simulink with Engineering Applications, 3rd ed., Orchard Publications. 3. Popović-Maneski, L., Hut, I., Jeftić, B., & Jovanov, I. (2015), Uvod u MATLAB i LabVIEW sa primerima iz biomedicinskog inženjerstva, Beograd: Univerzitet u Beogradu – Mašinski fakultet; Akademska misao. 4. Петровић Е., Николић В., Ђојбашић Ж., Симоновић М., (2026), Анализа система аутоматског управљања – збирка задатака, Ниш, Машински факултет у Нишу. ISBN 978-86-6055-206-0			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	5		
пројектни задатак	60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 35 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ХИДРАУЛИЧКИ И ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА</u>			
Наставник/наставници: Иван Т. Ћирић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним поставкама анализе и пројектовања савремених хидрауличких и пнеуматских система управљања, посебно са њиховим специфичностима и предностима које их препоручују за примену.			
Исход предмета Способност за решавање проблема из домена анализе и развоја типичних класа хидрауличких и пнеуматских управљачких система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Основе хидрауличких и пнеуматских система управљања, области примене и улога у мехатроници и индустријској аутоматизацији. 2. Физичке особине флуида и компримованог ваздуха, притисак, проток, губици енергије и основи механике флуида. 3. Пумпе, компресори, резервоари, филтери и системи за припрему и кондиционирање радног флуида и ваздуха. 4. Хидраулички и пнеуматски цилиндри, мотори и актуатори, принципи рада, карактеристике и избор компоненти. 5. Разводни, сигурносни, пропорционални и сервовентили за управљање притиском, протоком и смером кретања. 6. Цевоводи, спојнице, акумулатори, мерни елементи и системи заптивања у хидрауличким и пнеуматским системима. 7. Основни принципи управљања брзином, силом и положајем хидрауличких и пнеуматских актуатора. 8. Електрохидраулички и електропнеуматски сервосистеми и њихова примена у мехатронским системима. 9. Моделовање, симулација и анализа динамичког понашања хидрауличких и пнеуматских система управљања. 10. Сензори притиска, протока, положаја, брзине и температуре и аквизиција мерних сигнала у системима управљања. 11. PID, fuzzy и управљање на бази модела код савремених хидрауличких и пнеуматских система. 12. PLC контролери, SCADA системи и индустријске комуникације у управљању флуидним системима. 13. Дијагностика кварова, condition monitoring, енергетска ефикасност и предиктивно одржавање система. 14. Примена у аутоматизацији производње, роботским системима, мобилним машинама и индустрији 4.0. <i>Практична настава</i> Пројектовање, анализа и симулација хидрауличких и пнеуматских система применом савремених софтверских алата и PLC контролера. Реализација и испитивање електрохидрауличких и електропнеуматских система кроз практичне мехатроничке пројекте.			
Литература 1. Merrit H , Hydraulic Control Systems, John Wiley & Sons Inc , New York, 1991. 2. Salam, M. A. Fundamentals of Pneumatics and Hydraulics. Springer Nature Singapore, 2022. 3. Watton G , Fluid Power Systems, Prentice Hall, 1989. 4. Мирковић Р., Хидраулика: Увод са примерима управљања (2. допуњено издање), Микро књига, 2021. 5. Uppalaiah, J. Pneumatics and Pneumatic Control: Theory and Practice. Khanna Book Publishing, 2023.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (30*)
домаћи задатак	5	усмени испит	40
пројектни задатак	20		
колоквијуми	30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатка.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАШИНСКО УЧЕЊЕ У МЕХАТРОНИЦИ</u>			
Наставник/наставници: Жарко М. Ђојбашић, Милош Б. Симоновић, Иван Т. Ћирић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основама вештачке интелигенције и машинског учења, као и њиховом применом у решавању сложених инжењерских проблема која отвара нове перспективе у односу на примене конвенционалних техника.			
Исход предмета Стицање основних вештина у примени вештачке интелигенције и машинског учења код моделирања, пројектовања управљања за интелигентне системе и за решавање других инжењерских проблема, са освртом на ефикасно коришћење рачунарских алата за решавање таквих задатака.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Комбиновање нумеричких и квалитативних информацијама у инжењерским и мехатроничким системима – интелигентни приступ заснован на употреби вештачке интелигенције и машинског учења. 2. Вештачке неуронске мреже у мехатроници. 3. Метахеуристичка оптимизација у мехатроници. 4. Фази системи и неуро-фази мреже у мехатроници. 5. Машинско учење, појам и примена у мехатроници. 6. Основне технике машинског учења. 7. Надгледано и ненадгледано машинско учење. 8. Плитко и дубоко машинско учење и примена у мехатроници. 9. Нелинеарне технике моделирања мехатроничких система применом вештачке интелигенције и машинског учења. 10. Ојачано учење за адаптивне стратегије управљања у мехтроници 11. Прикупљање и предобрада података у мехатроничким системима. 12. Интелигентни системи управљања у мехатроници засновани на примени машинског учења и вештачке интелигенције. 13. Студије случаја: Роботика, аутомобилска индустрија и прецизно инжењерство у мехатроници. 14. Објашњивост у аутономним системима у мехтроници. <i>Практична настава</i> Реализација модела и управљања у мехатроници применом вештачке интелигенције и машинског учења специјализованим софтверским алатима пакета Matlab. Преглед других софтверских алата за примену машинског учења. Практична реализација мехатроничких модела на основу доступних експерименталних података добијених у току вежбања на другим предметима студијског програма. Симулација и физичка имплементација управљања у мехатроничким системима заснованих на техникама машинског учења.			
Литература 1. Rahman, M.M., Mahbub, F., Tasnim, R. and Saleheen, R.U. (eds.) Mechatronics: fundamentals and applications. Cham: Springer Nature, 2024. 2. Николић М, Зечевић А. Машинско учење. 1. изд. Београд: Математички факултет Универзитета у Београду; 2019. 3. Jang J.-S. R , Sun C.-T , Mizutani E , Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1997. 4. Субашић П., Фази логика и неуронске мреже, Техничка књига, Београд, 1997.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, показне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	30
домаћи задатак	5	усмени испит	40
пројектни задатак	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатка.

Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 25 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЉАЊЕ</u>			
Наставник/наставници: Жарко М. Ђојбашић, Милош Б. Симоновић, Иван Т. Ћирић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним технологијама за пројектовање интелигентних система управљања.			
Исход предмета Стицање основних вештина у примени рачунарске интелигенције код пројектовања управљања за интелигентне техничке системе са посебним освртом на коришћење специјализованих рачунарских алата.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у интелигентно управљање. Конвенционално и интелигентно управљање. Архитектура интелигентног управљачког система. 2. Интелигентни системи управљања у мехатроници. Адаптивни, самоподесиви и интелигентни системи управљања. 3. Фази логика и фази управљање. Фази скупови, фази резоновање и „fuzzy inference“ системи. 4. Пројектовање фази контролера. Mamdani и Sugeno fuzzy контролери. 5. Неуро-фази управљање. ANFIS и хибридно интелигентно управљање. 6. Интелигентна оптимизација система управљања. Генетски алгоритми, PSO и метода диференцијалне еволуције. 7. Адаптивни и самоподесиви управљачки системи. Онлајн адаптација и интелигентно подешавање. 8. Интелигентно предиктивно управљање. Основе MPC и AI-assisted предиктивног управљања. 9. Интелигентна процена стања система. Калманов филтер, „particle“ filter и обсервер системи. 10. Интелигентно управљање роботским системима. Управљање индустријским и мобилним роботима. 11. Интелигентно управљање у „embedded“ и системима у реалном времену. „Embedded“ управљање и „edge“ интелигентни системи. 12. Дигитални близанац и интелигентно управљање. Виртуелни модели и виртуелно пуштање у рад. 13. Интелигентно управљање у Индустрији 4.0. Паметна производња и сајбер физички системи. 14. Савремени трендови интелигентног управљања. AI-вођено управљање, аутономни системи и колаборативна роботика. <i>Практична настава</i> Реализација интелигентног управљања у специјализованим софтверским алатима програмских пакета Matlab и LabView. Практична реализација интелигентног управљања на расположивој опреми у лабораторији за управљање системима.			
Литература 1. Momeni, E., Armaghani, D.J. and Azizi, A., Artificial Intelligence in Mechatronics and Civil Engineering: Bridging the Gap. Cham: Springer Nature, 2023. 2. Jang J.-S. R, Sun C.-T, Mizutani E, Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1997. 3. Субашић П., Фази логика и неуронске мреже, Техничка књига, Београд, 1997. 4. Ponce-Cruz P, Ramírez-Figueroa F, Intelligent Control Systems with LabVIEW(TM), Springer, London, 2009. 5. Jain L, De Wilde P, eds, Practical applications of computational intelligence techniques, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2001. 6. Sharma H., Balas V.E., Bhatia S., Industry 4.0 Driven Manufacturing Technologies, Springer, Cham, 2024. 7. Gupta M. M, Sinha N. K, Intelligent Control Systems, IEEE Press, New York, 1996. 8. Hirota K. et al, eds, Soft computing in mechatronics, Physica- Verlag, Heidelberg, 1999.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	30
домаћи задатак	5	усмени испит	40
пројектни задатак	20		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатка.

Да би изашао на завршни испит студент на основу предиспитних обавеза треба да оствари минимално 25 поена.

Модул Р: Производно-информационе технологије (ПИТ)

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЈЕ ПЛАСТИЧНОГ ДЕФОРМИСАЊА</u>			
Наставник/наставници: Саша С. Ранђеловић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Производно-информационе технологије/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Едукација студента за одређивање основних параметара технологија пластичног деформисања метала (степен деформације, напонско стање, деформациона сила и рад, димензије алата) при запреминском деформисању и обликовању лима. Генерисање нелинеарних адаптивних ФЕМ модела за симулацију процеса деформисања.			
Исход предмета Оспособљеност студената за анализу и пројектовање процеса деформисања и генерисање симулационих модела за идентификацију критичних параметара.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Појам деформације, дефинисање кривих ојачања и методе одређивања, утицај температуре и брзине деформације. 2. Теорија напона и деформација, тензор напона, тензор деформација, брзина деформације. 3. Услови пластичности, геометријски смисао. Једначине везе напона и деформације. 4. Методе одређивања деформационе силе и рада, заједничко решавање једначине равнотеже и услова пластичности. 5. Метода деформационог рада и нелинеарне ФЕМ методе. 6. Поступци запреминског деформисања, сабијање траке бесконачне и коначне дужине, симулација процеса, ФЕМ модел. 7. Истосмерно истискивање пуних елемената, одређивање притиска, деформационе силе и рада, симулација процеса, ФЕМ модел. Истосмерно истискивање шупљих елемената, деф. сила и деф. рад, симулација процеса, ФЕМ модел. 8. Супротносмерно истискивање, деформациона сила и деформациони рад, симулација процеса, ФЕМ модел. 9. Комбиновано истискивање, деформациона сила и деформациони рад, симулација процеса, ФЕМ модел. 10. Ковање, сила и деформациони рад, број удара. 11. Пластична деформација лима, једначина равнотеже, услов пластичности. 12. Однос извлачења, деформациони напони и сила извлачења у првој операцији. 13. Наредне операције извлачења, деформациони напони, сила извлачења. Извлачење са стањењем, деформациони напони, сила и деформациони рад, симулација процеса извлачења, ФЕМ модел. 14. Савијање, подела поступака, еластично пластично савијање, напони, деформације. Чисто пластично савијање, напони, деформације. <i>Практична настава</i> Рачунске и лабораторијске вежбе на теоријским и практичним проблемима, Симулација, праћење и анализа процеса пластичне деформације, Рад студената на пројектним задацима и ФЕМ моделирање процеса пластичног деф. у програмским пакетима MSC.MARC, QForm, SOLID WORKS, "KRIVE OJACANJA", "NAPONI", "SABIJANJE". Стручна посета фирмама из области пластичног деформисања.			
Литература 1. Ранђеловић С., Милутиновић М., Примењене технологије пластичности, Машински факултет Ниш, 2024. 2. Стоиљковић В., Теорија обраде деформисањем, Универзитет у Нишу, 1982. 3. Ранђеловић С., Маринковић С., Производне технологије, ИСБН 978-86-6055-096-7 (COBISS.SR-ID 251312652), 356.стр., Машински факултет у Нишу, Ниш, 2017. 4. Kojić M., Computational procedures in inelastic analysis of solids and structures, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 1995. 5. Hosford W.F, Cadedell R.M., METAL FORMING, Mechanics and Metallurgy, CAMBRIDGE University press, ISBN-13 978-0-511-35453-3, 2007. 6. Marcinak Z., Duncan J.L., Hu S.J., Mechanics of Sheet metal Forming, Butterworth Heinemann, 2002. ISBN 0 7506 5300 0,			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, ФЕМ симулације, стручни посете и обиласци реалних производних процеса			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	6	писмени испит	50
практична настава, домаћи задаци*	3 x 8 = 24	усмени испит	20

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*За излазак на усмени испит обавезно је одбранили домаће задатаке.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ РЕЗАЊЕМ</u>			
Наставник/наставници: Милан Б. Трифуновић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Производно-информационе технологије/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушан предмет Производне технологије			
Циљ предмета Студенти стичу теоријске и практичне основе о процесу обраде резањем и технологији обраде резањем, које се користе при конструисању производа и избору најповољнијих метода обраде.			
Исход предмета Студенти су оспособљени да проучавају, пројектују и анализирају процес резања и технологију обраде резањем. Стечена знања омогућавају правилно пројектовање фаза израде производа и избор одговарајућег режима резања.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Уводна разматрања. Опште о технологији обраде резањем. Систем за обраду резањем. Машина алатка. Кретања при обради резањем. Главни делови резног алата. Врсте резања. 2. Образовање струготине. Карактеристични облици струготине при резању. Елементи за ломљење струготине. Анализа увијања/ломљења струготине. Контрола струготине. Утицај услова резања на облик струготине. 3. Механика резања. Модели обраде метала резањем. Механика ортогоналног резања. Деформациони процеси при стварању струготине. Примарна и секундарна зона смицања. Фактор сабијања струготине. Анализа сила. Енергија резања. Механика косог резања. Силе резања. 4. Топлотне појаве при обради резањем. Термодинамика резања. Топлотни извори и понори. Температура резања. Мерење температуре резања. 5. Обрадљивост материјала. Дефиниција и критеријуми обрадљивости. Оцена обрадљивости. 6. Квалитет обраде. Храпавост обрађене површине. Тачност мера, облика и положаја. Структурна одступања. 7. Економика резања. Производно време. Производни трошкови. Стопа профита. 8. Примењена теорија резања. Обрада стругањем. 9. Обрада бушењем, проширивањем, упуштањем и развртањем. 10. Обрада глодањем. 11. Обрада тестерисањем, рендисањем и провлачењем. 12. Обрада брушењем. 13. Обрада хоновањем, суперфинишом, леповањем и полирањем. 14. Израда навоја. 15. Израда озубљења. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Лабораторијске вежбе: Мерење компонената отпора резања. Класификација облика струготине. Мерење храпавости обрађене површине. Одређивање фактора сабијања струготине. Опрема за мерење компонената отпора резања и храпавости обрађене површине у оквиру наставне базе – Лабораторије за инжењерску метрологију. Пројектни задатак: Израчунавање главног отпора резања, снаге резања, запреминске производности и главног времена обраде по методама обраде за дати део.			
Литература 1. Радовановић М., Технологија машиноградње – Обрада резањем, Машински факултет у Нишу, 2002. 2. Миликић Д., Гостимировић М., Секулић М., Основе технологије обраде резањем, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2015. 3. Ковач П., Миликић Д., Гостимировић М., Секулић М., Савковић Б., Збирка задатака из технологије обраде резањем, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2011. 4. Калајџић М. и сарадници, Технологија обраде резањем – Приручник, IX издање, Машински факултет у Београду, 2021. 5. Grzesik W., Advanced Machining Processes of Metallic Materials: Theory, Modelling, and Applications, Second Edition, Elsevier, 2017.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, пројектни задатак			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	40
пројектни задатак	50		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезна је израда пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машињско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПОСЛОВНИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ</u>			
Наставник/наставници: Никола М. Витковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Разумевање значаја примене информационих технологија у пословању, односно ефекта њиховог коришћења за ефикасност и ефективност свих активности у једном предузећу. Оспособљавање студената за разумевање структуре, функција и начина интеграције савремених пословних информационих система, као и за примену информационих технологија у подршци пословним процесима, управљању ресурсима и доношењу одлука.			
Исход предмета Студенти су оспособљени да дефинишу захтеве за избор пословног информационог система и да самостално користе изабрани систем за планирање ресурса у предузећу. Студенти стичу знања о структури и функционисању савремених пословних информационих система, разумеју основне принципе интеграције пословних процеса и информација и оспособљени су за примену ERP и CRM система у подршци пословним активностима и управљању пословним процесима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Пословне функције и процеси. 2. Основни појмови информационог система. Положај информационог система у процесу одлучивања. Организациони аспекти информационих система. Основне архитектуре и типови пословних информационих система. 3. Врсте информационих система. 4. ERP системи. CRM системи. 5. Системи за управљање пројектима. 6. Системи за управљање ланцима снабдевања. 7. Електронско пословање и пословни информациони системи на интернету. 8. Управљање знањем. 9. Пословна интелигенција и аналитика података. 10. Системи за подршку одлучивању. 11. Интеграција пословних система и размена података. 12. Моделирање пословних процеса. 13. Информациона безбедност у пословним системима. 14. Пословни информациони системи у облаку. <i>Практична настава</i> Упознавање са функцијама ИС кроз практичне примере. Пример затворене и отворене архитектуре пословних информационих система у једном предузећу. Практична реализација пословних функција и процеса. Употреба ERP софтвера, креирање предузећа и употреба појединих модула.			
Литература 1. Laudon, K., Laudon, P., Management Information Systems, Managing Digital Firm, 16th Edition, 2020. 2. Greasley, S. Hickey, P. Bocij, Business Information Systems: Technology, Development and Management for the Modern Business, sixth edition, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања. Вежбе у рачунарској учионици. Практичан рад са примерима пословних информационих система. Израда и презентација семинарског рада. Анализа примера из праксе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци	20	усмени испит	30
семинарски рад	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита може се положити израдом и одбраном семинарског рада.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕРНИ СИСТЕМИ У ПРОИЗВОДНОМ МАШИНСТВУ</u>			
Наставник/наставници: Предраг Љ. Јанковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да студенти стекну знања о савременим мерним системима и методама које се користе у производном инжењерству и осигурању квалитета, са посебним нагласком на специфичне мерне системе у производним процесима, мерење силе и снаге при машинској обради, координатне мерне машине, оптичке методе контроле и дигиталну обраду мерних података.			
Исход предмета			
По успешно савладаном предмету, студенти стичу оспособљеност за избор и примену одговарајућих метода и поступака мерења у складу са захтевима конкретних техничких задатака, односно методе машинске обраде. Развијају вештине за примену координатних мерних машина, тумачи резултате мерења добијене тактилним и оптичким методама, упоређује контактне и бесконтактне методе контроле, разуме аквизицију, обраду и интерпретацију мерних сигнала и повезује савремене мерне технологије са захтевима контроле квалитета и дигиталне производње.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Преглед физичких величина и мера које пратимо и меримо у проучавању процеса обраде материјала.			
2. Специфичности мерних система у производном машинству.			
3. Тензометријска мерења силе, деформације и снаге код обрада одношењем материјала.			
4. Мерење силе и пута у поступцима обраде пластичним деформисањем.			
5. Мерење храпавости обрађене површине: принципи и типови инструмената.			
6. Координатне мерне машине (СММ): принцип рада, структуре, сонде, тачност и примене.			
7. Конструкција координатне мерне машине, мерне осе и област примене у димензионој контроли.			
8. Стратегије мерења и евалуација на СММ системима, кроз избора мерних тачака, скенирања и обраде резултата мерења.			
9. Ласерско и 3D оптичко скенирање машинских делова, са освртом на добијање облака тачака, дигитализацију геометрије и поређење са CAD моделом.			
10. Аутоматизовани и дигитални мерни системи у квалитету, кроз разматрање њихове улоге у савременој производњи, контроли процеса и доношењу одлука о усаглашености.			
11. Избор мерног система за конкретне техничке задатке (прецизност, опсег, поновљивост, резолуција...).			
12. Повезивање савремене мерне технологије са захтевима контроле квалитета и дигиталне производње.			
Практична настава			
Лабораторијске вежбе (конкретна мерења геометријских величина) кроз рад са мерним инструментима са циљем правилне употребе, одређивања мера, упоређења прецизности различитих инструмената, ...			
Упознавање са специфичним величинама које се мере код динамичких процеса.			
Рад са СММ машинама (са додиром, или скенирајућа сонда) са циљем програмирања једноставних путањи мерења, сакупљања вредности по тачкама, писање извештаја мерења, процена грешака, ...			
Рад са еталонима, тумачење сертификата и параметара мерне несигурности.			
Посете метролошким лабораторијама и производним погонима.			
Литература			
1. Ранчић Б., Системи за мерење, прикупљање и обраду података, I део, Машински факултет, Ниш, 2005.			
2. Ранчић Б., Практикум за лабораторијске вежбе из инжењерске метрологије, Машински факултет, Ниш, 1999.			
3. Tutsch R., Petz M., Einführung in die Meßtechnik, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, 2006.			
4. Јанковић П, Мадић М, Основе метрологије и анализа мерних система, Универзитет у Нишу, Машински факултет, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
практична настава, домаћи задаци	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20= 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>НЕКОНВЕНЦИОНАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ОБРАДЕ</u>			
Наставник/наставници: Милош Ј. Мадих, Јелена Р. Стојковић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Студенти стичу теоријске и практичне основе о концептима неконвенционалних технологија обраде и микрообrade. Акценат је на параметрима процеса, перформансама, обрадним системима, специфичностима алата и материјала, као и на економским и еколошким аспектима оправданости примене. Студенти се упознају са типичним индустријским применама и перспективама развоја ових технологија.			
Исход предмета			
Студенти су оспособљени да проучавају, пројектују и анализирају неконвенционалне технологије обраде и микрообrade, да препознају параметре процеса, алата и материјале, да процене предности, ограничења и оправданост примене, и да изаберу одговарајућу технологију за конкретан производни елемент и материјал.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Уводна разматрања. Ограничења традиционалних технологија обраде. Класификација, технолошке перформансе и примена неконвенционалних технологија обраде. Општи модел обрадног система.			
2. Ласерска обрада – основе процеса, врсте ласера, карактеристике снопа, врсте обрада, индустријска примена.			
3. Технологија ласерског сечења – основе процеса, методе сечења, основни елементи машине за ласерско сечење, параметри процеса, технолошке перформансе, тачност и квалитет сечења, индустријска примена.			
4. Електроерозивна обрада – основе процеса, елементи обрадног система, параметри, технолошке криве, тачност и квалитет обраде, индустријска примена.			
5. Обрада водено-абразивним млазом – основе, обрадни систем, параметри, перформансе, индустријска примена.			
6. Ултразвучна обрада – основе процеса, елементи обрадног система, параметри, перформансе, индустријска примена.			
7. Обрада плазмом – основе процеса, елементи обрадног система, параметри, перформансе, индустријска примена.			
8. Хемијска и електрохемијска обрада – основе, обрадни систем, параметри, перформансе, индустријска примена.			
9. Хибридне обраде – основе, елементи обрадног система, параметри, перформансе, индустријска примена.			
10. Увод у микрообrade – појам, класификација, принципи, примена, разлике у односу на макро поступке.			
11. Механичке микрообrade – микро стругање, бушење, глодање, брушење, абразивна и ултразвучна микрообrade, специфичности алата и материјала, поређење са макро поступцима, економска оправданост.			
12. Електроерозивне микрообrade – параметри, алати и материјали, примена, економски и еколошки аспекти.			
13. Термичке микрообrade – основе, алати и материјали, примена, оправданост примене.			
14. Хибридне микрообrade – комбинације процеса, алата и материјали, предности и економски аспекти.			
15. Остале микро обраде – специфичности процеса, примене, економска оправданост.			
Практична настава			
Практична настава обухвата рачунске и аналитичке вежбе усаглашене са предавањима.			
Литература			
1. М. Гостимировић, Неконвенционални поступци обраде , Факултет техничких наука, Нови Сад, 2016.			
2. И. Белић, Неконвенционални поступци обраде: обрада усмереном енергијом , Академска мисао, Београд, 2010.			
3. Н. El-Hofy, Fundamentals of machining processes: conventional and nonconventional processes , CRC Press, 2014.			
4. В. Bhattacharyya, В. Doloi, Modern machining technology: advanced, hybrid, micro machining and super finishing technology , Academic Press, 2019.			
5. G. Kibria, В. Bhattacharyya, J.P. Davim, Non-traditional micromachining processes: fundamentals and applications , Springer, 2017.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, семинарски радови, пројектни задаци			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
семинарски рад	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и израда пројектног задатка и семинарског рада.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОИЗВОДНА СРЕДСТВА</u>			
Наставник/наставници: Милан Б. Трифуновић, Предраг Љ. Јанковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ:6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета да се студенти упознају са средствима за обраду резањем, деформисањем, неконвенционалним методама обраде, као и алатима за обликовање полимера. Даће се одговарајући приказ алатних машина на којима се постављају одговарајућа средства за производњу. Студенти стичу основна знања о роботима и манипулаторима.			
Исход предмета Студенти, са стеченим знањем у оквиру овог предмета, познају кључне карактеристике машина за машинску обраду, њихове основне делове и могућности, а самим тим оспособљени су за самостално укључење у производне процесе металоправаљивачке индустрије. Студент стиче основна знања неопходна да се у свом даљем усмеравању определи којом ће ужом производном облашћу да се бави.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Алати и машине за обраду резањем. - Основни појмови и подела. Принцип рада машина за обраду резањем (МОР). Основна кретања. - Експлоатацијске карактеристике МОР. Структура МОР. - Систем управљања. Мерни систем. Погонски систем. Носеће структуре. Вођице. Главна вретена. Преносници. - Појам нумеричког управљања. Конструктивне особине нумерички управљаних машина алатки (НУМА). - Роботи и манипулатори. Трансфер линије и флексибилни производни системи. - Алатне машине за обраду деформисањем (МОД). - Основне поставке МОД. Основне концепцијске варијанте. Функционални системи. - Подела на машине динамичког и статичког дејства. Чекићи. - Принцип рада механичких и хидрауличких преса. - Оптерећења машине и режими рада МОД. Тачност и производност МОД. Нови прилаз у пројектовању машина, усклађен према захтевима директиве 98/37ЕС. СЕ знак МОД. - Неконвенционалне методе обраде материјала деформисањем. Неконвенционалне методе обраде скидањем (одношењем) материјала. - Обрада електроерозијом. Ласерска обрада. Обрада плазмом. - Електрохемијска обрада. Обрада воденим абразивним млазом. Комбиновани поступци обраде. <i>Практична настава</i> Приказ машина у Лабораторији за машине алатке и машинску обраду факултета. Практична демонстрација принципа рада машина алатки и њихових производних могућности. Израда рачунских задатака везаних за режиме рада машина алатки. Посете одговарајућим производним фирмама и упознавање студената са практичном експлоатацијом производних средстава.			
Литература - Чича Ђ., Машине алатке, Машински факултет у Бањој Луци, 2016. - Ранђеловић С., Маринковић В., Производне технологије – Обрада пластичним деформисањем, Машински факултет у Нишу, 2017. - Вилотић Д., Планчак М., Кривајне пресе, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2010. - Захар С., Машине алатке 1, Југословенско друштво за трибологију, 1993. - Захар С., Машине алатке 2, Југословенско друштво за трибологију, 1997. - Joshi P.H., Machine Tools Handbook: Design and Operation, Tata McGraw-Hill, 2007. - Youssef H.A., El-Hofy H., Machining Technology: Machine Tools and Operations, CRC Press, 2008.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми, посета производним погонима			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
практична настава, домаћи задаци	20	усмени испит	40
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Обавезна је израда домаћих задатака. Није обавезно полагање колоквијума.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ СОФТВЕРСКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА</u>			
Наставник/наставници: Никола М. Витковић, Милан М. Здравковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Оспособљавање студената за разумевање и примену принципа софтверског инжењерства у развоју и коришћењу софтверских решења у машинском инжењерству. Предмет има за циљ да студентима пружи знања о савременим методологијама развоја софтвера, моделовању и интеграцији софтверских система, као и примени софтверских алата у анализи, пројектовању, аутоматизацији и управљању инжењерским процесима.			
Исход предмета Студент је оспособљен да анализира инжењерске проблеме и процесе, примени основне методологије софтверског инжењерства, користи и интегрише софтверске алате (CAD/CAM/CAE) и учествује у развоју и примени софтверских решења у машинском инжењерству. Студент стиче знања о архитектури и организацији софтверских система, примени програмских интерфејса и аутоматизацији инжењерских процеса, као и способност да примени савремене софтверске технологије у развоју и интеграцији инжењерских и производних система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Основе програмирања и програмске парадигме у инжењерству 2. Објектно оријентисано моделирање техничких система 3. Класе, објекти и апстракција у инжењерским моделима 4. Наслеђивање, полиморфизам и хијерархијске структуре 5. Структуре података у инжењерским апликацијама 6. Рад са нумеричким подацима и инжењерским прорачунима 7. Методологије развоја софтвера у инжењерским системима 8. Поузданост софтвера и управљање ризицима у техничким системима 9. Увод у CAD/CAM/CAE системе 10. Програмски језици и API интерфејси у инжењерским системима 11. Аутоматизација инжењерских процеса применом скриптова и макроа 12. Развој додатака и алата за инжењерске софтверске системе 13. Интеграција софтвера у производне и инжењерске системе 14. Основе дигиталних близанаца и симулационих модела 15. Примена софтверских решења у машинском инжењерству <i>Практична настава</i> Анализа пословних и инжењерских процеса. Моделирање софтверских и техничких система. Примена методологија развоја софтвера у инжењерству. Управљање ризицима у развоју софтверских решења. Примена софтверских алата у CAD/CAM/CAE системима. Интеграција софтверских решења у инжењерске системе. Аутоматизација инжењерских процеса применом софтвера. Анализа и примена савремених софтверских решења у машинству.			
Литература 1. Драган Мишић, Никола Витковић, 2015, Увод у објектно оријентисано програмирање, Машински факултет Универзитета у Нишу, ISBN 978-86-6055-071-4, Универзитетски уџбеник 2. Marco Tulio Valente, 2024, Software Engineering: A Modern Approach, Belo Horizonte, TextBook 3. Ian Sommerville, 2016, Software Engineering (10th Edition), Pearson Education Limited, ISBN 978-1-292-09613-1.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања. Вежбе у рачунарској учионици. Практичан рад са софтверским алатима и CAD/CAM/CAE системима. Израда и презентација семинарског рада. Анализа примера из праксе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци	20	усмени испит	30
семинарски рад	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита може се положити израдом и одбраном семинарског рада.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЈА МОНТАЖЕ</u>			
Наставник/наставници: Владислав А. Благојевић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле Производно-информационе технологије и Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање основних знања из области монтаже у производном машинству. Познавање мануелних система монтаже, као и аутоматских на бази крутих трансфер система и флексибилних система.			
Исход предмета Стицање знања о производним средствима и системима за реализацију технолошких процеса монтаже.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Уводна разматрања о процесу монтаже. 2. Пројектовање производа за монтажу. 3. Елементи технолошког процеса монтаже. 4. Увођење делова у процес монтаже. 5. Интелигентно увођење делова у процес коришћењем машинске визије и вештачке интелигенције, 6. Спајање делова. 7. Алати у процесу монтаже. 8. Мануелни системи монтаже. 9. Аутоматски системи монтаже на бази крутих трансфер система. 10. Роботски системи монтаже. 11. Аутоматски системи монтаже на бази флексибилних трансфер система. 12. Вештачка интелигенција у системима монтаже. <i>Практична настава</i> Пројектовање монтажних система. Методе пројектовања производа погодних за мотажу. Избор и пројектовање различитих алата за потребе монтаже.			
Литература 1. Стојиљковић М., Логичка синтеза пнеуматског управљања, Машински факултет Ниш, 2002. 2. Industrila Automation, The IDC Engineers & Ventus Publishing ApS, 2012. 3. G. Boothroyd, Assembly Automation and Product Design, Taylor & Francis Group, 2005 4. Благојевић В., Аутоматизација производње, Машински факултет Ниш, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
домаћи задаци	20	усмени испит	40
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда домаћих задатака.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>АЛАТИ И ПРИБОРИ</u>			
Наставник/наставници: Саша С. Ранђеловић, Милан Б. Трифуновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушани предмети Производне технологије и Машински материјали			
Циљ предмета Студенти стичу теоријска и практична знања пројектовања и конструисања алата за обраду деформисањем, о принципима функционисања и избора алата и прибора намењених обради резањем или деформисањем, као и о експлоатацији алата у реалним условима.			
Исход предмета Студенти су оспособљени за конструктивно решавање и креирање специјалних и усвајање стандардних делова алата као и објашњење проблема из домена експлоатације алата за обраду резањем, избор или пројектовање специјалног стезног прибора у реалним производним условима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Алати за обраду деформисањем. 2. Алати за обраду пробијањем и просецањем, анализа конструктивних решења. 3. Алати за обраду дубоким извлачењем, анализа конструктивних решења. 4. Алати за обраду савијањем, анализа конструктивних решења. 5. Комбиновани алати за обраду лима, анализа конструктивних решења. 6. Алати за обраду ковањем, анализа конструктивних решења. 7. Алати за обраду истискивањем, анализа конструктивних решења. 8. Алати за обраду резањем. Намена и подела резних алата. Конструктивна решења алата. Модуларни системи алата. 9. Алати за стругање. 10. Алати за одсецање и израду жлебова. Алати за израду навоја. 11. Алати за глодање. 12. Алати за бушење. Алати за проширивање. 13. Материјали резних алата и ослојавање алата. 14. Трибологија резања метала. Хабање алата. Оштећења алата. Постојаност алата. Средства за хлађење и подмазивање. 15. Стезни прибори. Намена, подела и материјали прибора. Основе конструкције прибора и принципа функционисања. Елементи за базирање. Елементи и механизми за стезање. Стандардни, специјални, групни и модуларни стезни прибори. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе су прилагођене предавањима. У оквиру израде пројектних задатака, на основу пројектоване технологије обраде, студенти конструишу, бирају и усвајају поједине позиције алата и прибора. Кроз лабораторијски рад студенти се упознају са постојећим алатима и приборима и појединим практичним решењима, да би све то видели и у реалним условима приликом обиласка производних погона.			
Литература 1. Ранђеловић С., Маринковић В., Производне технологије – Обрада пластичним деформисањем , Машински факултет у Нишу, 2017. 2. Ранђеловић С., Милутиновић М., Примењене технологије пластичности , Машински факултет у Нишу, 2024. 3. Altan T., Ngail G., Shen G, Cold and Hot Forging, Fundamentals and Applications , ASM International, 2005. 4. Вукелић Ђ., Тадић Б., Резни алати , Факултет техничких наука у Новом Саду, 2017. 5. Вукелић Ђ., Тадић Б., Прибори , Факултет техничких наука у Новом Саду, 2018. 6. Smith G.T., Cutting Tool Technology: Industrial Handbook , Springer-Verlag, 2008. 7. Hoffman E.G., Jig and Fixture Design, Fifth Edition , Delmar, 2004. 8. Metal Cutting Technology Training Handbook , Sandvik Coromant, 2017.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, пројектни задаци, посете компанијама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	50
пројектни задаци (два)	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезна је израда пројектних задатака.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>АДИТИВНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ 1</u>			
Наставник/наставници: Јелена Р. Стојковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле: Производно-информационе технологије; Машинске конструкције, развој и инжењеринг; Енергетика, термотехника и хидротехника и Мехатроника и управљање/стручно -апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са основним принципима и класификацијом адитивних технологија (Additive Manufacturing), као савремених поступака производње за директну израду 3D облика на основу CAD модела. Студенти стичу знања о материјалима, процесима и областима примене, као и практична искуства кроз лабораторијске вежбе, ради разумевања њиховог значаја и примене у пракси.			
Исход предмета Студенти стичу знања о принципима и класификацији адитивних технологија, умеју да упореде њихове предности и ограничења у односу на конвенционалне поступке, да изаберу одговарајућу технологију и материјал за израду модела, као и да кроз лабораторијске вежбе самостално припреме моделе и израде једноставне делове на 3D штампачима. На тај начин показују да су овладали целокупним процесом адитивне производње – од софтверске припреме до практичне примене.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у адитивне технологије – појам, значај, историјски развој, терминологија (адитивне технологије / 3D штампа). 2. Поређење производних поступака – уклањање, обликовање и додавање материјала 3. Основни принципи адитивне производње – CAD модел → STL формат → сечење → израда слојева. 4. Класификација адитивних технологија – ISO/ASTM стандард, седам главних категорија. 5. Технологије на бази фотополимеризације (SLA, DLP, LCD), принцип рада, материјали, машине. 6. Технологије на бази екструзије материјала (FDM), принцип рада, материјали, машине. 7. Технологије на бази сједињавања праха (SLS, SLM, EBM) – технологије засноване на спајању металног и полимерног праха, принцип рада, материјали, машине, предности и недостаци, примена. 8. Технологије бризгања везивног средства и бризгања материјала 9. Остале технологије – Sheet Lamination, Directed Energy Deposition (DED). 10. Софтверска подршка – CAD моделирање, STL формат, слајсери, симулације. 11. Пројектовање за адитивне технологије – основни принципи, примери. 12. Материјали за адитивне технологије – полимери, метали, керамика (уводни преглед). 13. Примена адитивних технологија – прототипови, функционални делови, директна производња, индустрија, медицина. 14. Предности и недостаци адитивних технологија – економски и технички аспекти. 15. Будући правци развоја АТ – индустрија 4.0, интеграција са другим технологијама. <i>Практична настава</i> Практична настава се реализује кроз лабораторијске вежбе које обухватају комплетан поступак 3D штампе – од припреме модела у софтверу за 3D штампу, преко упознавања са радом, подешавањем и калибрацијом 3D штампача, постављања материјала и подешавања параметара, до израде тест модела и епрувета. Студенти врше њихово тестирање и анализу добијених резултата, а кроз израду пројектних задатака проверава се савладавање свих аспеката адитивне производње.			
Литература 1. Трајановић, М., Грујовић, Н., Миловановић, Ј., Миливојевић, В. Рачунарски подржане брзе производне технологије. Машински факултет у Крагујевцу, 2008. 2. Ћирић Костић С, Богојевић Н. Принципи и примена адитивне производње. Краљево: Универзитет у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство; 2020. 3. Стојковић, М., Трифуновић, М., Ранђеловић, С., Стојковић, Ј., Витковић, Н., Турудија, Р. Моделирање технолошких операција нумерички управљаних машина помоћу рачунара, универзитетски уџбеник (1. издање), Машински факултет Универзитет у Нишу, 2023. 4. Gibson I., Rosen W. D., Stucker B., Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing, Springer, 2010. 5. Gebhardt A, Heotter J.S, Additive Manufacturing: 3D Printing for Prototyping and Manufacturing, Hanser P., 2016.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	35
практична настава, домаћи задаци	10		
пројектни задатак	45		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезна је израда пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА</u>			
Наставник/наставници: Никола М. Витковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са савременим приступима виртуелних симулација у машинском инжењерству који се користе у индустрији 4.0 и индустрији 5.0. Посебан акценат ставља се на примену виртуелне, проширене и мешовите реалности (XR), концепт дигиталних близанаца (Дигитални близанци), интеграцију IoT система и примену виртуелних индустријских окружења за симулацију, анализу и оптимизацију техничких система и производних процеса.			
Исход предмета По завршетку курса студент је оспособљен да разуме концепте виртуелних симулација у машинском инжењерству, примењује XR технологије у визуелизацији техничких система, моделира и анализира дигиталне близанце индустријских система, интегрише податке са IoT уређаја у симулационе моделе и користи виртуелна окружења за анализу и оптимизацију индустријских процеса.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у виртуелне симулације у машинском инжењерству. 2. Основе моделовања техничких система. 3. Типови симулација (континуалне, дискретне, хибридне). 4. Дигитална трансформација индустрије – концепт индустрије 4.0 и 5.0. 5. Основе виртуелне реалности (VR). 6. Проширена и мешовита реалност (AR и MR) у индустријским системима. 7. XR технологије у пројектовању, производњи и одржавању техничких система. 8. Концепт дигиталних близанаца (Digital Twins). 9. Архитектура и моделирање дигиталних близанаца. 10. Интернет ствари (IoT) и индустријски сензорски системи. 11. Интеграција IoT података у виртуелне симулационе моделе. 12. Виртуелне фабрике и симулација производних система. 13. Визуелизација техничких система у интерактивним виртуелним окружењима. 14. Колаборативна виртуелна окружења у индустрији. 15. Примена виртуелних симулација у развоју производа. <i>Практична настава</i> Израда виртуелних модела техничких система, креирање XR сценарија, моделирање дигиталних близанаца, интеграција IoT података и симулација индустријских процеса у виртуелним окружењима.			
Литература 1. Tao, F., Zhang, M., Liu, Y., & Nee, A. Y. C. 2019. Digital Twin Driven Smart Manufacturing. London: Academic Press (Elsevier). ISBN: 978-0128176306 2. Braun, A., & Rizzo, R. 2023. XR Development with Unity: A Beginner’s Guide to Creating Virtual, Augmented, and Mixed Reality Experiences. Packt Publishing. ISBN: 978-1805120049			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања уз мултимедијалне презентације. Демонстрације XR технологија. Лабораторијске вежбе у рачунарској учионици. Рад на рачунару. Пројектни рад и анализа индустријских студија случаја.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит	30
семинарски рад	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита може се положити израдом и одбраном семинарског рада.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЈЕ ОЈАЧАВАЊА МАТЕРИЈАЛА</u>			
Наставник/наставници: Душан Љ. Петковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из овог предмета, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске и аудиторне вежбе), постану компетентни у области ојачавања површина машинских материјала и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним вештинама потребним за обављање професије.			
Исход предмета По завршетку наставе студенти стичу знања на основу којих могу да направе разлику између челика и гвожђа и дефинишу области њихове примене. На основу захтеваних својстава челика, изабере одговарајућу механичку, термичку, односно, термохемијску обраду челика.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Челици и подела челика. 2. Ливена гвожђа и њихова подела. 3. Механичко ојачавање челика. 4. Фазне трансформације при загревању челика. 5. Термичка обрада челика. 6. Жарење и врсте жарења. 7. Каљење, отпуштање и побољшање. 8. Технологије термохемијске обраде челика. 9. Цементација. 10. Нитрирање. 11. Поступци дифузионе метализације. 12. Неметално ослојавање челика. <i>Практична настава</i> Практична настава се реализује кроз аудитивне вежбе и посете радионицама и индустрији које се баве механичком, термичком обрадом, термохемијском обрадом челика и галванизацијом.			
Литература 1. W. Callister, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2007. 2. R. Prokić, O. Popović, G. Bakić, M. Đukić, Mašinski Materijali 2, Mašinski fakultet Beograd, 2021. 3. Р.Г. Зрилић, Д. Добраш, Наука о материјалима Књига 2, Машински факултет Бања Лука, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
семинарски рад	30	усмени испит	30
колоквијуми	30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Израда семинарског рада је обавезна.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПЛАНИРАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЦЕСА</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Стојковић, Милан Б. Трифуновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушани предмети Производна средства и Алати и прибори			
Циљ предмета Научити и оспособити студента, будућег инжењера, да осмисли, пропише и испланира оптималан технолошки процес (ТП) израде машинских делова и производа спрам ограничења проистеклих из очекиване функције дела/производа циљаног волумена и временског оквира производње као и циљане вредности производње.			
Исход предмета По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће умети да: 1) разуме и анализира елементе ТП, 2) разуме релације између особина материјала и његове обрадљивости и очекиване функције радног предмета, 3) разуме утицај циљаног волумена и временског оквира производње као и циљане вредности производње на избор ТП, 4) осмисли и пропише редослед и садржај операција и захвата ТП, 5) спроведе избор и/или пројектовање опреме и алата, 6) користи рачунарске апликације за моделирање, симулацију, анализу и оптимизацију ТП, 7) изради временски план са редоследом активности, 8) изврши вредносно и временско нормирање елемената ТП.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у предмет. Структура технолошког процеса и основне стручне одреднице. 2. Секвенцијално и упоредно (конкурентно) спровођење процеса обраде; 3. Ограничења за планирање ТП: а) обрадљивост материјала и аспект кружне производње, б) функције дела/производа и в) волумен и временски оквир и циљана вредност производње; 4. Прилагођавање конструкције за производњу и монтажу; 5. Прописивање ТП - листе технолошких секвенци (обрадних позиција, операција, захвата, пролаза); 6. Разрада операција и захвата: избор обрадних машина, алата, прибора и параметара обрадних секвенци. 7. CAPP/CAM рачунарске апликације – моделирање, симулација, анализа и оптимизација технолошког процеса. 8. Аутоматско препознавање технолошких форми и примена метода вештачке интелигенције у планирању ТП. 9. Временски план и редослед активности у ТП и прорачун временских, технолошких и људских ресурса. Планирање потреба материјала и производних капацитета. 10. Временско, материјално и вредносно нормирање секвенци ТП. 11. Планирање путање обрадног предмета у технолошком процесу и аспект логистике технолошког процеса. 12. Планирање операција контроле спровођења технолошког процеса. 13. Управљање подацима о производу у технолошком процесу и његовом животном циклусу. <i>Практична настава</i> Вежбе се изводе путем разраде плана технолошког процеса за предвиђени скуп показних примера из праксе. Лабораторијска вежба: Демонстрација различитих врста процеса обраде и моделирање распореда опреме у лабораторији. Пројектни задаци: Пројектовање технолошког поступка израде дела сложене геометрије на стругу и глодалици. Посете реалним производним окружењима у циљу упознавања студената са савременим технолошким процесима.			
Литература 1. Lukić D., Milošević M., Integrirani CAPP sistemi i PDM , Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2022. 2. Бабић Б., Рачунарски интегрисани системи и технологије , Машински факултет у Београду, 2017. 3. Стојковић М., Трифуновић М., Ранђеловић С., Стојковић Ј., Витковић Н., Турудија Р., Моделирање технолошких операција нумерички управљаних машина помоћу рачунара , Машински факултет у Нишу, 2023. 4. Scallan P., Process Planning: The Design/Manufacture Interface , Butterworth-Heinemann, 2003. 5. Groover, M.P., Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing , Fifth Edition, Pearson, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања се изводе приказивањем и анализирањем случајева из реалне производне праксе коришћењем савремених средстава за презентацију. Практична настава се изводи у форми рачунских и лабораторијских вежби и уз примену одговарајућих рачунарских апликација. Један термин практичне наставе у средини семестра је предвиђен за обилазак реалног производног окружења.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	40
пројектни задаци (два)	25 + 25 = 50		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Услов за полагање усменог дела испита је да се претходно одбране пројектни задаци.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ</u>			
Наставник/наставници: Владислав А. Благојевић			
Статус предмета: Изборни предмет/заједнички предмет за модуле Производно-информационе технологије и Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање основних знања из области аутоматизације у производном машинству. Познавање принципа аутоматизације машина и система, врста управљања и апликације истих.			
Исход предмета Стварање подлоге за успешно савладавање наредних стручних предмета.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Опште поставке, појмови. Задачи, примена и видови аутоматизације. - Улога флексибилне аутоматизације производних процеса. Концепт дигиталних система предвиђених за аутоматизацију производних процеса. - Технологија система управљања. Класификација проблематике са аспекта информационог, управљачког, извршног и енергетског дела система. - Техника реализације логичких функција у реалним условима. - Примена вештачке интелигенције у синтези логичких функција. - Програмабилни логички контролери (ПЛК) - програмабилни аутомати. Функција, структура, улазно-излазни модули. Програмирање ПЛК. Место и улога аутомата у флексибилним технолошким системима и аутоматизацији токова материјала. - Средства и елементи у процесима манипулације. Класификација, особености и примена индустријског робота. - Аутоматизација производних процеса. Утврђивање технолошких операција и одређивање броја тактова. - Избор и пројектовање дигиталног система управљања на бази теорије аутомата. - Аутоматске линије за производњу, монтажу и паковање. - Рачунарска интеграција и надгледање (мониторинг) аутоматизованих производних процеса. <i>Практична настава</i> Пројектовање аутоматизованих система на бази хибридних технологија управљања. Избор и пројектовање дигиталног система управљања на бази теорије аутомата. Аутоматске линије за производњу, монтажу и паковање.			
Литература - Стојиљковић М., Логичка синтеза пнеуматског управљања, Машински факултет Ниш, 2002. Industrila Automation, The IDC Engineers & Ventus Publishing ApS, 2012. - Благојевић В., Аутоматизација производње, Машински факултет Ниш, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
лабораторијске вежбе	20	усмени испит	40
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и одбрана лабораторијских вежби.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>НАПРЕДНО ГЕОМЕТРИЈСКО МОДЕЛИРАЊЕ</u>			
Наставник/наставници: Никола Д. Коруповић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Да надогради постојећа знања и вештине везане за израду геометријских модела производа, омогућавајући студентима да креирају флексибилне и робусне геометријске моделе сложеног облика и структуре. Да пружи основу за рад на предметима мастер студија везаним за моделирање сложених форми.			
Исход предмета			
Студент је упознат са врстама и особинама геометријских модела и њиховом рачунарском презентацијом. Студент разуме елементе и структуру сложених геометријских модела. Студент је способан да креира сложене геометријске моделе, који могу да садрже сложене површине и слободне форме.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. PLM системи. Структура и компоненте CAD система. Историја CAD система. 2. Преглед CAD/CAM технологија. 3. Грађење и ажурирање CAD модела. Зависности. Параметарско и варијационо моделирање. 4. Склопови: bottom-up и top-down методологије. 5. Намере пројектанта, параметризација, план моделирања. 6. Техничка документација - савремени приступи. 7. Архитектура моделера, размена података између моделера. 8. Врсте геометријских модела: жичани, површински и запремински. Математичка презентација геометријских модела. 9. Криве које се користе у CAD моделима: математичке формулације, технике за креирање. 10. Површине које се користе у CAD моделима: математичке формулације, технике за креирање. 11. Директно моделирање: предности, мане и практична употреба. 12. Нове технологије (CAD системи засновани на облаку, генеративни дизајн, симулација у реалном времену, вештачка интелигенција и CAD, имплицитно моделирање, проширена и виртуална реалност у CAD-у...).			
Практична настава			
• Израда параметарских CAD модела машинских делова, склопова и пратеће техничке документације на примерима из инжењерске праксе, применом неког од водећих интегрисаних CAD пакета. • Креирање сложених и слободних површина. Креирање модела на основу површина. Мењање површина које су креиране као слободне форме. • Креирање и мењање CAD модела применом директног моделирања			
Литература			
1. Девеџић Горан, Ђуковић Саша, Петровић Сузана, Максић Јелена: 3Д МОДЕЛИРАЊЕ ПРОИЗВОДА – методичка збирка задатака, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, Центар за интегрисан развој производа и процеса и интелигентне системе - ЦИРПИС, Крагујевац, 2016. 2. Vukašinović, N., & Duhovnik, J. (2019). Advanced CAD modeling. Explicit, parametric, free-form CAD and Re-engineering. Cham: Springer Nature Switzerland AG.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Теоријска настава уз помоћ презентација и кроз интерактиван рад наставника и студената.			
Практична настава у рачунарској учионици, уз употребу водећих програмских пакета за конструисање применом рачунара (CAD). Вођени део – израда примера заједно са асистентом и самостални део – самостална израда примера уз консултације са асистентом.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
Семинарски рад - креирање дела према датим смерницама за моделирање и параметризацију	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда семинарског рада.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОГРАМИРАЊЕ НУМЕРИЧКИ УПРАВЉАНИХ МАШИНА АЛАТКИ 1</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Стојковић, Милан Б. Трифуновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушани предмети: Технологија обраде резањем, Алати и прибори, Планирање технолошких процеса.			
Циљ предмета Оспособити студента да разуме нумеричко управљање машина алатки и стандарде у вези са програмским језиком и комуникацијом ка НУМА, врши умеравање алата и радног предмета на НУМА, програмира НУМА према дефинисаном технолошком плану обраде и обавља симулацију и анализу извршног кода на CNC обрадним и мерним машинама.			
Исход предмета По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће умети да самостално: 1) пројектује технолошки поступак обраде на НУМА, 2) врши умеравање алата и радног предмета на НУМА, 3) програмира НУМА користећи савремене САМ програмске апликације за програмирање у погону, односно генерише и анализира извршни програмски код за CNC обрадне и мерно-контролне машине (G-код).			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод: Циљеви нумеричког управљања и програмирања, Нумерички управљане машине алатке (НУМА), појмови и одреднице. 2. Радни простори НУМА, координатни системи и нулте тачке НУМА. 3. Рачунарске апликације за програмирање НУМА. 4. Технолошка припрема за програмирање НУМА: Формирање плана обраде, плана стезања и позиционирања. 5. Технолошка припрема за програмирање НУМА: Умеравање алата и припремка. 6. Програмски језици за програмирање НУМА и варијанте вокабулара. 7. Програмирање заглавља и завршетка (припремне и технолошке инструкције). 8. Програмирање кретања алата (извршне инструкције улазно-излазних кретања и кретања у радном ходу). 9. Програмирање циклуса и технолошких захвата. 10. Програмирање контура и сложених захвата. Коришћење контура формираних помоћу CAD софтвера: dxf и igs. 11. Програмирање захвата у уређеном низу и трансформација пресликавања. 12. Симулација, анализа и верификација извршног програма НУМА. Примене технологије проширене стварности за контролу рада НУМА. 13. Директна нумеричка контрола (DNC) машина алатки. Мрежна инфраструктура и комуникациони протоколи. <i>Практична настава</i> Умеравање алата и припремка у лабораторији на школским и индустријским НУ машинама (НУ стругу и НУ глодалици). Програмирање захвата резања (глодања, стругања, израде отвора и рупа, израде навоја) и деформисања (просецања и пробијања) у лабораторији помоћу емулятора НМИ управљачких јединица (Sinutrain и Fanuc). Израда примера у лабораторији на школским и индустријским НУ машинама (НУ стругу и НУ глодалици).			
Литература 1. Стојковић М., Трифуновић М. и др. Моделирање технолошких операција нумерички управљаних машина помоћу рачунара, Машински факултет у Нишу, 2023. 2. Зељковић М., Табаковић С., Антић А., Програмирање нумерички управљаних обрадних система, II издање, ФТН у Новом Саду, 2015. 3. Манић М., Спасић Д., Нумерички управљане машине, Машински факултет у Нишу, 1998. 4. Smid P., CNC Programming Handbook, Third Edition, Industrial Press, 2007. 5. Valentino J.V., Goldenberg, J., Introduction to Computer Numerical Control (CNC), 4 Ed., Prentice Hall, 2007. 6. Fitzpatrick M., Machining and CNC Technology, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2014. 7. Kief H.B., Roschiwal H.A., Schwarz K., The CNC Handbook: Industrial Press, 2022.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици помоћу презентација и видео материјала и кроз интерактиван рад наставника и студената у Лабораторији за машине алатке и машинску обраду. Практична настава се обавља у лабораторији помоћу емулятора НМИ управљачких јединица и уз непосредан рад са НУМА.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова практичне наставе	10	писмени испит	20
пројектни задаци (два)	20 + 20 = 40	усмени испит	30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Обавезна је израда и одбрана пројектних задатака.

Студијски програм: <i>Машињско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ</u>			
Наставник/наставници: Предраг Љ. Јанковић, Милош Ј. Мадих			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање и едукација студената са значајем квалитета и концептуалног разумевања управљања квалитетом у савременој индустрији. Студенти стичу знања о класичним и модерним алатима квалитета како би били спремни за укључивање у процес управљања квалитетом. Истицање места, улоге и значаја квалитета производа и процеса, али и услуга, кроз теоријско и практично знање за решавање проблема управљања квалитетом.			
Исход предмета Оспособљеност студената за планирање и осигурање достигнутог нивоа квалитета као и контролне активности са циљем континуалног побољшања квалитета производа и процеса. Студенти ће бити оспособљени да примењују статистички начин размишљања и одговарајуће методе и принципе за анализу и решавање проблема управљања квалитетом производа и процеса у индустрији. Изучавање садржаја овог предмета оспособиће студенте да користе ова знања и у другим предметима у којима се појављују појмови из области квалитета.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод, основни појмови и дефиниције квалитета. 2. Место, улога и значај квалитета у савременој индустрији. 3. Принципи мерења и контроле. 4. Статистичка обрада резултата мерења и контроле; Статистичка контрола процеса. 5. Управљање квалитетом, основе, улога и значај. 6. Осигурање квалитета, контрола и континуално побољшање. 7. Систем управљања квалитетом и стандарди. 8. Основне методе статистичке контроле и способност процеса. 9. Контролне карте за атрибутивне и варијабилне параметре. 10. Испитивање узорака. 11. Теорија планирања експеримената. 12. FMEA производа и процеса. 13. Основни алати квалитета. 14. Тагучи метода. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Практични примери из теорије узорковања, планова пријема и теорије планирања експеримента. Посете метролошким лабораторијама и производним погонима.			
Литература 1. Goetsch D.L, Davis S, Quality management for organizational excellence: introduction to total quality, Pearson Education Limited, 2014. 2. Montgomery D, Introduction to statistical quality control, John Wiley & Sons, 2009. 3. Живковић Н, Глоговац М. Управљање квалитетом, ФОН, Београд 2015. 4. Ђоћкало Д, Ђорђевић Д, Управљање квалитетом, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, 2018. 5. Janković P, Madić M, Osnove metrologije i analiza mernih sistema, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, 2020. 6. Ходолич Ј, Хадистевић М, Ткач М, Хајдуова З, Алати за статистичко управљање квалитетом, ФТН, Нови Сад, 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, пројектни задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
пројектни задатак	20	усмени испит	40
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и израда пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРИМЕНА МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА У ПРОИЗВОДНОМ МАШИНСТВУ 1</u>			
Наставник/наставници: Никола Д. Коруновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Да упозна студенте са техникама за примену метода коначних елемената (МКЕ) у структурној анализи и термичкој анализи машинских елемената, са посебним нагласком на креирању модела за анализу (МКЕ модела). Да упозна студенте са применом МКЕ у производном машинству.			
Исход предмета Студент разуме основе МКЕ. Студент познаје технике за израду модела за линеарну статичку и стационарну термичку анализу машинских елемената применом МКЕ. Студент је способан да креира МКЕ модел који обезбеђује жељену тачност резултата и правилно протумачи резултате анализе. Студент је оспособљен да врши анализе применом МКЕ везане за производно машинство, средње сложености.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Обнављање битних појмова из статике, отпорности материјала и теорије конструисања. 2. Увод у Метод коначних елемената (МКЕ). Основни принципи МКЕ. 3. Елементи МКЕ модела. 4. Процес анализе применом МКЕ и рашчлањење на фазе. Детаљно рашчлањење фазе припреме анализе. 5. Типови коначних елемената и основне формулације. 6. Линеарна структурна анализа: моделирање, грешке и тачност. 7. Термичка анализа. 8. Параметризација CAD модела и двосмерно повезивање са МКЕ моделом. 9. Студије из инжењерске праксе. 10. Примена МКЕ у конструисању стезних алата и прибора. 11. Примена МКЕ у конструисању компонената машина алатки. 12. Студије из инжењерске праксе везане за производно машинство. <i>Практична настава</i> • Линеарна статичка анализа: равански и 3D проблеми. • Термичка анализа – стационарно стање. Израда модела који обезбеђују жељену тачност резултата анализе. • Домаћи задатак из више делова, који подразумева вршење термичке и линеарне статичке анализе, као и параметризацију модела. • Примери везани за примену МКЕ у конструисању стезних алата, шаблона и компоненти машина алатки. • Домаћи задатак – пример који обухвата наведене примене МКЕ у производном машинству.			
Литература 1. Н.Коруновић, М. Трајановић, Моделирање за анализу методом коначних елемената, методичка збирка задатака, Машински факултет у Нишу, 2020. 2. Којић М., Славковић Р., Живковић М., Грујовић Н., Метод Коначних Елемената I, Линеарна анализа, Машински факултет у Крагујевцу, 2010. 3. Cook R. D., Finite Element Modeling for Stress Analysis, John Wiley and Sons, inc., 1995.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методје извођења наставе Теоријска настава уз помоћ презентација и кроз интерактиван рад наставника и студената. Практична настава у рачунарској учионици, уз употребу водећих програмских пакета за анализу МКЕ. Вођени део – израда примера заједно са асистентом и самостални део – самостална израда примера уз консултације са асистентом. Домаћи задаци - решавање задатих проблема према унапред дефинисаној процедури и израда извештаја према задатом шаблону, у циљу утврђивања добре инжењерске праксе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30
домаћи задаци (два)	30 + 30 = 60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОСНОВЕ БИОМЕДИЦИНСКОГ ИНЖЕЊЕРИНГА</u>			
Наставник/наставници: Никола М. Витковић, Јелена Р. Стојковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенте упозна са применом машинства у области биомедицинског инжењерства и оспособи их да примењују стечена знања и вештине из области машинства ради пројектовања и производње биомедицинских уређаја, имплантата, структура за изградњу ткива, помагала и фармацеутских машина и уређаја.			
Исход предмета По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће: 1) разумети опсег и начин примене знања из машинства у области БМИ, 2) разумети инжењерске аспекте рада биомедицинских уређаја, имплантата, структура за изградњу ткива, помагала и фармацеутских машина и уређаја, 3) умети да формулише техничку спецификацију биомедицинских уређаја, 4) разумети регулативу, стандарде, етичке аспекте и безбедност у развоју биомедицинских уређаја и система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у предмет. Опсег и начин примене знања из машинства у области биомедицинског инжењерства. 2. Класификација биомедицинских производа; 3. Инжењерски стандарди у вези биомедицинског инжењерства, регулатива, етички аспекти и безбедност у развоју биомедицинских уређаја и система (ISO 13485, ISO 10993, ISO 14971, FDA/CE); (Mabo System) 4. Основе биомеханике; 5. Биоматеријали; 6. Уређаји за спровођење биомедицинских анализа, дијагностике и лечења; 7. Уређаји за мерења и мониторинг у медицини; 8. Помагала и уређаји за рехабилитацију; 9. Имплатати и фиксатори (Ortokon); 10. Инжењерске структуре за подршку регенерацији биолошког ткива; (гостујући предавач са Мед. факултета Ниш) 11. Технологије производње биомедицинских производа; 12. Бионички системи; 13. Системи биомедицинских уређаја; 14. Машине и уређаји у фармацеутској индустрији. <i>Практична настава</i> Обрада медицинских снимака и реверзно моделирање геометрије хуманих костију. Спровођење основних инжењерских анализа биолошких структура и система. Лабораторијска механичка испитивања биолошких структура (кости, лигаменти). Обиласци предузећа у области и клинике за ортопедију и општу хирургију.			
Литература 1. Balać, I., et al. (2010). Biomaterijali (D. Raković & D. Uskoković, Ur.). ITN SANU & Društvo za istraživanje materijala. 2. Enderle, J. D., & Bronzino, J. D. (Eds.). (2012). Introduction to biomedical engineering (3rd ed.). Academic Press. 3. Canciglieri Junior, O., & Trajanovic, M. D. (Eds.). (2022). Personalized orthopedics. Springer. 4. Vitković, N. (2016). Reverzni inženjering dugih kostiju čoveka zasnovan na morfometrijskim parametrima, Doktorska disertacija, Univerzitet u Nišu, 5. Миловановић, Ј. (2013). Примена адитивних технологија у изради анатомски прилагођених скафолда за реконструкцију коштаног ткива. Докторска дисертација, Машински факултет Универзитета у Нишу.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици помоћу презентација и видео материјала уз активну дискусију са студентима. Предвиђен је долазак гостујућих предавача за поједине наставне јединице. Практична вежбања се изводе у рачунарској учионици са софтверским алатима. Један термин практичне наставе је предвиђен за обилазак предузећа у којем се израђују медицински имплантати и уређаји, а један термин за обилазак клинике за ортопедију КЦН.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
практична настава (моделирање, лаб. испитивања)	15	усмени испит	30
домаћи задаци	10		
семинарски рад	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити кроз израду и одбрану семинарског рада.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЈЕ РЕЦИКЛАЖЕ</u>			
Наставник/наставници: Душан Љ. Петковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Основен циљ предмета је да се студенти упознају са принципима и ограничењима при рециклажи материјала, добијање регранулата из секундарних сировина пластичних маса и добијање метала из металних секундарних сировина. Стицање инжењерског знања потребног за даље усавршавање из области рециклаже пластичних маса и метала, пројектовање технологија и заштита околине.			
Исход предмета По завршетку наставе студенти ће бити оспособљени да разликују и идентификују рециклажне инжењерске материјале, препознају њихова својства и дефинишу технологију рециклаже. Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да изводе инжењерске прорачуне уз коришћење софтверских пакета. Инжењерско знање потребно за даље наставне и експерименталне активности из машинских система и рециклаже пластичних маса и метала.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Основни појмови и дефиниције рециклаже. - Циљ и значај рециклаже пластичних маса и метала. - Рециклажа у развијеном свету. - Одређивање ресурса, организација сакупљања и припреме пластичног и металног отпада. - Шредеровање; Металуршка прерада железног отпада. - Сакупљање, сортирање и припрема пластичног отпада. Прерада отпада у регранулат. - Сакупљање, сортирање и припрема алуминијумског отпада за прераду. Прерада алуминијумског отпад. - Бакарни отпад, стари бакар, струготина, шљака, хладњаци, сортирање и припрема. Прерада топљењем. - Сакупљање, сортирање и припрема акумулаторског отпада за прераду. Прерада оловног отпада. - Сакупљање и прерада батеријског отпада. - Сакупљање и прерада аутомобила и пнеуматика. - Нормативи, законски оквир, европске декларације, економски и еколошки аспект рециклаже. <i>Практична настава</i> Практична настава се реализује кроз посете рециклажних центара и фирми које се баве рециклажном технологијом. Упознавање студената са практичном експлоатацијом рециклажног процеса. Такође, у оквиру вежбања студенти добијају задатак да прате, селектирају и мере продукцију отпада у кућним условима и дају предикцију о количини на месечном и годишњем нивоу.			
Литература - Илић И., Гулишија З., Радовановић Н., Сокић М., Матковић В., Маринковић Ј.: Ресурси и рециклажа секундарних сировина обојених метала, Институт за бакар, Индокоп центар, РТБ Бор, 2002. - Чавић А., Илић И., Гулијаш З., Симовић Ђ., Недељковић Љ., Јефтић Ж.: Челични отпадак, Бизнис школа "Мегатренд", Београд, 1998. - Ernst Worrell and Markus A. Reuter, Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists (2nd Edition), Elsevier 2023. - Waseem S. Khan, Eylem Asmatulu, Md. Nizam Uddin, Ramazan Asmatulu, Recycling and Reusing of Engineering Materials, Recycling for Sustainable Developments, Elsevier 2022. - Извештај о ревизији сврсисходности пословања - Управљање пластичним отпадом, ДРИ, Београд 2020.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	усмени испит	35
практична настава, домаћи задаци	10		
семинарски рад	50		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Обавезна је израда семинарског рада

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОГРАМИРАЊЕ НУМЕРИЧКИ УПРАВЉАНИХ МАШИНА АЛАТКИ 2</u>			
Наставник/наставници: Милош С. Стојковић, Милан Б. Трифуновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушани предмети: Програмирање НУМА 1.			
Циљ предмета			
Оспособити студента да користи савремене САМ системе за моделирање, симулацију и анализу технолошких поступака обраде који ће се извршавати на CNC обрадним и мерним машинама и интеграције сложених производних система.			
Исход предмета			
По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће умети да: пројектује, симулира и анализира широку палету технолошких поступака обраде и контроле користећи савремене САМ програмске пакете, генерише извршни програмски код за CNC обрадне и мерно-контролне машине као и осталу излазну документацију (оп. листе), примени технике интегрисане нумеричке контроле CNC система, тзв. DNC, у циљу интеграције сложених производних система.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у предмет – САХ системи и место примене CAPP/CAM система и предуслови за примену;			
2. Улазни и излазни формати података у САМ апликацијама (DXF, IGES, STEP, STL) (APT и G-код, оп. листе);			
3. Методе моделирања поступака обраде: варијантна, генеративна и хибридна;			
4. Примене база података, правила (знања) и експертних система у САМ;			
5. Моделирање захвата обраде глодања (3-, 4-, 5-осна обрада);			
6. Моделирање операција 2- и 4-осних сечења по контури;			
7. Моделирање операција обраде стругања (2- и 3-осна обрада, групни и сложени захвати);			
8. Визуелизација, анализа квалитета и оптимизација моделираних захвата и операција;			
9. Израда извршног програма и верификација извршног кода;			
10. Моделирање операција обраде деформисањем (операције пробијања и просецања);			
11. Моделирање операција адитивних производних процеса;			
12. Моделирање операција мерења геометрије (CMM);			
13. DNC платформа за „дигиталну производњу“;			
14. CAPP/CAM системи у индустрији 4.0 + (Уградња ВИ у САМ, Проширена стварност у САМ)			
Практична настава			
1. Вежбе уз инструкције: Обука за рад са напредном САМ програмском апликацијом на примерима из праксе,			
2. Самосталан рад: Израда два пројектна задатка (примери поступака обраде глодања и стругања),			
3. Обилазак савремених производних окружења која интензивно примењују САМ системе.			
Литература			
1. Стојковић М., Трифуновић М., Ранђеловић С., Стојковић Ј., Витковић Н., Турудија Р., Моделирање технолошких операција нумерички управљаних машина помоћу рачунара , Машински факултет у Нишу, 2023.			
2. Зељковић М., Табаковић С., Антић А., Програмирање нумерички управљаних обрадних система , II издање, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2015.			
3. Девеџић Г., Софтверска решења CAD-CAM система , Машински факултет у Крагујевцу, 2004.			
4. Chang T.C., Wysk R.A., Wang H.P., Computer-Aided Manufacturing , Third Edition, Pearson Education, 2006.			
5. Smid P., CNC Programming Handbook , Third Edition, Industrial Press, 2007.			
6. Valentino J.V., Goldenberg, J., Introduction to Computer Numerical Control (CNC) , Fourth Edition, Prentice Hall, 2007.			
7. Fitzpatrick M., Machining and CNC Technology , Third Edition, McGraw-Hill, 2014.			
8. Kief H.B., Roschiwal H.A., Schwarz K., The CNC Handbook: Digital Manufacturing and Automation from CNC to Industry 4.0 , Industrial Press, 2022.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Теоријска настава се изводи коришћењем савремених средстава за презентацију и CNC машина у лабораторији. Практична настава се обавља у рачунарској учионици где сваки студент користи један рачунар са инсталираном САМ програмском апликацијом. Израда пројектних задатака се врши изван оквира фонда часова, предвиђених за обављање практичне наставе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена		Завршни испит
Активност у току часова практичне наставе	10		Писмени испит
Пројектни задаци (два)	15 + 15 = 30		Усмени испит
			30

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Услов за полагање писменог дела испита је да се претходно одбране пројектни задаци. Услов за полагање усменог дела испита је положени писмени део испита.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>АЛАТИ ЗА ПЛАСТИЧНО ДЕФОРМИСАЊЕ</u>			
Наставник/наставници: Саша С. Ранђеловић, Никола М. Витковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно-информационе технологије/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Едуковање студената за самостално пројектовање алата за обраду деформисањем. Генерисање 3Д модела, ФЕМ симулација рада и техничке документације. Конструкција и технологије израде посебних и специјалних алата као и њихово склапање у јединствен производ.			
Исход предмета Студенти стичу напредна знања у вези пројектовања алата за технологије пластичног деформисања. Они овладавају конструкцијом алата и поступцима израде како би могли да буду део процеса у компанијама за израду алата за деформисање али и других специјалних алата.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Подела алата за обраду деформисањем у савременој индустријској производњи. 2. Алати за запреминско деформисање и њихове карактеристике. 3. Алати за топло и хладно ковање. Конструкција алата. Материјали за алате и њихове карактеристике. 4. Алати топло и хладно за истискивање. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 5. Алати за топло истискивање дугих профила од легура алуминијума и бакра. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 6. Алати за топло и хладно ваљање. Конструкција алата. Матријали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 7. Специјални поступци, алати и машине за запреминско деформисање. 8. Алати за обраду лима и њихове карактеристике. 9. Алати за просецање и пробијање лима. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 10. Алати за савијање лима. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 11. Комбиновано алати. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 12. Алати за профилисање лима. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 13. Алати за дубоко извлачење ротационих и неротационих елемената. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 14. Алати за извлачење из траке. Конструкција алата. Материјали алата. ФЕМ симулација оптерећења алата. 15. Специјални поступци, алати и машине за обраду лима. <i>Практична настава</i> Израда комплетног алата са формирањем пратеће документације. Израда прототипа алата на 3Д штампачу. Практичне вежбе са примерима најбоље праксе (best practise).			
Литература 1. T. Altan, G. Ngaile, G. Shen, Cold and Hot Forging, Fundamentals and Applications, 2005., ASM International, pp.333 2. С. Ранђеловић, М. Милутиновић, Примењене технологије пластичности, Машински факултет, Ниш, 2024. 3. С. Ранђеловић, В. Маринковић, Производне технологије, Машински факултет, Ниш, 2017. 4. P. Hu, L. Ying, B. He, Hot Stamping Advanced Manufacturing Technology of Lightweight car Body, Springer, ISBN 978-981-10-2400-9, 2017. 5. Б. Мусафија, Обрада метала пластичном деформацијом, Сарајево, 1970.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методe извођења наставе Усмена предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, рачунарска симулација, стручна посета фирмама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијума.

Модул S: Саобраћајно машинство, транспорт и логистика (СМТИЛ)

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНИЧКА ЛОГИСТИКА</u>			
Наставник/наставници: Данијел С. Марковић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената са теоријским и практичним сазнањима из техничке логистике.			
Исход предмета			
Стицање знања и искуства за решавање проблема из техничке логистике у компанијама у оквиру набавке, транспорта, претовара, складиштења, производње и дистрибуције робе.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
1. Увод. Циљеви изучавања Техничке логистике. Појам и могуће дефиниције логистике. Потреба, захтеви и подела логистике. Задаци логистичара. Трошкови и ефекти логистике. 2. Логистика предузећа. Структура, циљеви и функције предузећа. Логистика снабдевања, производње, дистрибуције и уклањања отпада. Логистика и организација предузећа.. 3. Токови материјала. Функција и логистика тока материјала. Подела, компоненте и трошкови тока материјала. Испитивање и планирање токова материјала. 4. Логистички аспекти и логистички модели. Комуникација и моделирање. Моделирање као метода. Основни (базни) модели. Модели тока материјала. 5. Припрема материјала за транспортни ток. Објашњење појмова материјал, роба и терет. Врсте материјала и робе. Паковање и амбалажа. Формирање логистичких јединица. 6. Идентификација производа при паковању, складиштењу, транспорту и продаји. Идентификација робе уз помоћ бар кода. EAN систем у транспортној логистици. Трансподери. Вештачка интелигенција у идентификацији робе. 7. Основе унутрашњег транспорта. Намена, подела и карактеристике унутрашњег транспорта. Опште о машинама унутрашњег транспорта (МУТ) - намена и подела. Врсте погона, точкови и основи прорачуна отпора и снага МУТ. 8. Транспортна техника – опис и основе прорачуна МУТ. Машине прекидног транспорта (дизалице, виљушкари, лифтови, FTS-возила). Машине непрекидног транспорта (транспортери, елеватори, конвејери...). 9. Спољашњи транспорт (транспортно-претоварни процеси). Дефиниције, карактеристике, основни поступци и опис транспортно-претоварних процеса. Средства спољашњег транспорта. Терминали. Прикупљање и расподела робе. 10. Складишни систем. Залихе и мотиви формирања залиха. Место и улога складишта у логистичком систему. Елементи (компоненте) складишта. Процеси у складишту. Технологије складиштења. Основе прорачуна складишта. 11. Системи комисионирања. Дефиниција, суштина и место одвијања комисионирања. Карактеристике, процеси и поступци комисионирања (токови роба, информација и организација комисионирања). 12. Startup, crowdfunding, структура, организација и развој нових предузећа са освртом на логистику.			
<i>Практична настава</i>			
Решавање конкретних аналитичких задатака и практичних проблема који су у потпуности прилагођени предавањима.			
Литература			
1. Марковић С.: <i>Техничка логистика – са решеним примерима</i>, помоћни уџбеник, Универзитет у Нишу – Машински факултет, Ниш, 2023. 2. Cims D.: <i>Техничка логистика 1</i>, превод књиге, Универзитет у Нишу – Машински факултет, Ниш, 2005. 3. Cims D.: <i>Техничка логистика 2</i>, превод књиге, Универзитет у Нишу – Машински факултет, Ниш, 2005. 4. Георгијевић М.: <i>Техничка логистика</i>, Задужбина Андрејевић, Нови Сад, 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30
колоквијуми (три)	3 x 20 = 60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ТРАНСПОРТНИ ТОКОВИ</u>			
Наставник/наставници: Горан С. Петровић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да се студенти упознају са теоријским моделима и процесима кретања материјала и робе у току производње или транспорта.			
Исход предмета			
Студенти стичу знање којим могу моделирати индустријске производне и складишне процесе кретања материјала, поставити редослед и трајање производних активности, увести случајан карактер догађаја. Студенти су оспособљени да оптимизују линије кретања материјала, утврде класе распоређивања случајних догађаја, класификују редове чекања, одреде транспортне елементе робе (транспортну матрицу капацитета, матрицу празних ходова) и да саставе модел предвиђања очекиваних активности материјалног тока.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у дисциплину. Значај материјалних токова у снабдевању сировинама, производњи и дистрибуцији готове робе. Класе задатака у токовима материјала. Примери типичних система токова материјала, сировина и готових производа;			
2. Основни елементи система токова материјала: транспортна путања (капацитет, степен искоришћења, време трајања циклуса, практично одређивање очекиваних вредности);			
3. Расподеле за описивање динамичког понашања транспортних токова (дискретне и непрекидне расподеле);			
4. Примена статистичких метода у испитивању и оцени стохастичког понашања транспортних процеса: тачкаста оцена параметара, интервали поверења, непараметарске хипотезе и тестови значајности - χ^2 тест;			
5. Елементи транспортног тока - индикатори перформанси транспортне путање (пређени пут, брзина, убрзање), одређивање потребног броја транспортних средстава;			
6. Рачвање транспортних путања; универзални елемент транспортних токова;			
7. Представљање транспортних токова моделима: врсте модела, алгоритми, графови; матрице материјалних токова (матрица суседства, тржинска матрица, матрица оптерећења, транспортна матрица);			
8. Одређивање најкраћих путева у транспортној мрежи (алгоритми стабла – Dijkstra алгоритам, матрични алгоритми - Floyd Warshall-ов алгоритам);			
9. Чекање и опслуживање транспортних токова – модел M/M/1;			
10. Чекање и опслуживање транспортних токова – модел M/M/m;			
11. Чекање и опслуживање транспортних токова – затворени системи;			
12. Чекање и опслуживање транспортних токова – мрежни системи;			
13. Симулација транспортних токовау софтверу MATLAB - SimEvents: идеја, основне поставке, примери.			
Практична настава			
Вежбе су прилагођене садржају предавања и њима се реализују базни рачунски модели токова.			
Литература			
1. Петровић Г., Милић П., Мадих М., Квантитативна логистика - вероватноћа, статистика и случајни процеси са применама , Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу, 2018;			
2. Петровић Г., Марковић Д., Рајковић П., Квантитативна логистика – методе и модели оптимизације , Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу, 2023;			
3. Arnold D., Furmans K., Materialfluss in Logistiksystemen , Springer 2005. – prevod TEMPUS 17019, 2005.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
домаћи задаци (три)	6 + 8 + 6 = 20	усмени испит	30
колоквијуми (три)	15+15+10 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда домаћих задатака (у току семестра). Није обавезно полагање колоквијума.

*Писмени део испита може се положити полагањем сва три колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПОГОНСКИ СИСТЕМИ</u>			
Наставник/наставници: Весна Д. Јовановић, Бобан Д. Николић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле Саобраћајно машинство, транспорт и логистика и Машинске конструкције, развој и инжењеринг/научно-стручни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Анализа и прорачун погонских система транспортне и саобраћајне технике.			
Исход предмета Неопходно знање за познавање, анализу и развој транспортне и саобраћајне технике.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Дефинисање погонских система: Анализа функција, концепција и параметра погонских система транспортне и саобраћајне и технике. 2. Погонски системи са електромоторима: Врсте електромоторних погона. Једносмерни електромотори са паралелном, редном и мешовитом побудом. 3. Трофазни асинхрони клизкокултни и кавезни електромотори. 4. Погонски системи са батеријама: Батеријски (акумулаторски) електрични погон: врсте, варијантна решења и карактеристике. 5. Погонски системи са моторима СУС. Принцип рада. Кинематика и динамика клипног моторног механизма. 6. Системи мотора. Анализа ефективних параметара мотора. 7. Хибридни погонски системи. Критеријуми за избор мотора машина и возила. 8. Хидродинамички погонски системи: Основи хидродинамике. 9. Хидродинамички преносници: спојнице, претварачи и кочнице. Функције, карактеристике и параметри. 10. Анализа хидродинамичких погонских система и трансмисија. 11. Хидростатички погонски системи: Основи хидростатике. 12. Компоненте хидростатичких система: хидропумпе, хидромотори, хидроцилиндри, регулационо-разводни вентили и помоћни уређаји. 13. Отворена и затворена хидростатичка кола и њихове одлике. 14. Анализа полужних механизма и трансмисија са хидроцилиндара и хидромотора као погонским члановима. 15. Анализа хидростатичких погонских система и трансмисија. Регулација хидростатичких система. <i>Практична настава</i> Решавање нумеричких задатака. Анализа погонских система транспортне и саобраћајне технике. Вежбања коришћењем програмског пакета Electude.			
Литература 1. Јаношевић Д., Пројектовање мобилних машина, Машински факултет Ниш, 2018. 2. Јаношевић Д., Јовановић В., Милић П., Павловић Ј., Мобилне машине и возила, збирка задатака и пројеката, Машински факултет Ниш, 2020.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (30*)
домаћи задаци (три)	10 + 10 + 10 = 30	усмени испит	35
колоквијуми (три)	10 + 10 + 10 = 30		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама и израда домаћих задатака. Полагање колоквијума није обавезно.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: ОСНОВЕ САОБРАЋАЈА И ТРАНСПОРТА			
Наставник/наставници: Никола С. Петровић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са концептом и основним појмовима, димензијама и специфичностима саобраћаја и транспорта, као и тенденцијама развоја саобраћајно-транспортних система у зависности од промена у окружењу			
Исход предмета По завршетку курса сваки студент би требало да буде способан да опише мултидимензионални концепт саобраћајног система, његове елементе и подсистеме, дефинише и аргументује основне саобраћајно-географске и експлоатационо-техничке одлике различитих видова саобраћаја, као и њихово место у саобраћајном систему/ на тржишту и разликује нове концепте саобраћаја и транспорта.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Појам саобраћаја и транспорта. Основни појмови: транспорт, саобраћај, превоз, транспортни процес и транспортни систем. 2. Саобраћајна/транспортна услуга и делатност: елементи, структура и квантификација; специфичности транспортних услуга; квалитет услуге и савремени концепти реализације. 3. Историјски развој саобраћаја и транспорта: ера немеханизованог и механизованог транспорта; развој модерних транспортних система. 4. Транспортни систем и његови подсистеми; елементи, структура, ф-је и перформансе саобраћајно-транспортних система. 5. Глобални фактори трансформације транспортних захтева: глобализација, урбанизација, електронска трговина и економија дељења. 6. Моделирање транспортних захтева у путничком и теретном транспорту; генерација, расподела и избор вида транспорта. 7. Увод у водни саобраћај и транспорт: инфраструктура, пловни путеви, луке и терминали, врсте услуга и еколошки аспекти. 8. Увод у железнички саобраћај и транспорт: железничка инфраструктура, колосек, транспортна средства, ефикасност и интероперабилност. 9. Увод у друмски саобраћај и транспорт: инфраструктура, класификација путне мреже, транспорт путника и робе. 10. Увод у ваздушни саобраћај и транспорт: ваздушни простор, аеродроми, контрола летења, ваздухоплови и регулатива. 11. Транспорт и логистика: појам логистике, ланци снабдевања, логистички системи и интермодалност. 12. Интелигентни транспортни системи: примена информационо-комуникационих технологија, управљање саобраћајем, RFID технологија и аутоматизовани транспортни системи. 13. Транспортно тржиште: понуда и тражња транспортних услуга, карактеристике и механизми регулације. 14. Саобраћај и животна средина: одржив транспорт, одржива мобилност и мере за смањење негативних утицаја транспорта. 15. Урбани транспорт и управљање саобраћајем у градским срединама; системи јавног превоза и савремени концепти мобилности. <i>Практична настава</i> Израда семинарских радова. Усмена одбрана семинарских радова студената на теме које су везане за наставне јединице. Свака одбрана је праћена дискусијом кроз анализу студија случаја на тему која се презентује. Претраживање кључних појмова и релевантних извора у области саобраћаја и транспорта.			
Литература 1. Бојковић Н , Петровић М ,Увод у саобраћај и транспорт, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, 2018. 2. Петровић Н , Презентације са предавања, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2018. 3. Jean-Paul R , The Geography of Transport Systems, Fifth edition, Routledge, 2020. 4. Петровић, Н. Јовановић, В., Збирка решених задатака из области саобраћајног машинства, Универзитет у Нишу, Машински факултет Ниш, 2023.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски радови, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
семинарски рад	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити полагањем првог и другог колоквијума

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ЛОГИСТИКА ПРЕДУЗЕЋА</u>			
Наставник/наставници: Горан С. Петровић, Александар Г. Станковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Стицање знања о основним функцијама, процесима и структури предузећа, као и о различитим логистичким стратегијама и концепцијама у предузећу.			
Исход предмета			
Након завршетка курса студенти ће бити способни да препознају и дефинишу улогу и место логистике у предузећу, да дефинишу структуру, функцију и логистичке процесе унутар предузећа, квантитативно и квалитативно оцене основне перформансе предузећа иврше избор алтернативних решења у реализацији логистичких процеса.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
1. Увод у дисциплину. Улога и значај логистике у савременом пословању. Циљеви и задаци логистике предузећа. 2. Предузеће као логистички систем. Основе теорије организације. Улазни и излазни параметри предузећа. Процеси и токови у предузећу. Логистика као интегративна функција – повезивање набавке, производње и дистрибуције. 3. Менаџмент предузећа: Дефинисање менаџмента. Менаџмент концепције. Основни аналитички алати: SWOT/TOWS, портфолио анализа, животни циклус производа, Delphi метод у логистичком планирању. 4. Стратегијски менаџмент: Менаџмент поступак. Анализа средине и окружења предузећа. Дефинисање усмеравања предузећа. Поступак формулисања и имплементације стратегије. Методе пословног предвиђања. Стратегијска контрола. 5. Маркетинг и логистика. Основе маркетинга и развој маркетинг концепција. Повезаност маркетинга и логистике. Анализа маркетинг микса (4P) са освртом на дистрибуцију. ABC анализа купаца и производа. 6. Логистика набавке. Функција и значај набавке у предузећу. Процес набавке. Критеријуми и избор добављача. Управљање односима са добављачима. Основе вишекритеријумског одлучивања у избору добављача. 7. Складиштење и управљање залихама. Улога и функције складишта. Основни процеси у складишту (пријем, смештај, комисионирање, отпрема). Основе управљања залихама. Класификација залиха (ABC/XYZ анализа). 8. Дистрибутивна и повратна логистика. Организација дистрибуције робе. Канали дистрибуције. Основе транспорта и избор транспортних средстава. Планирање испоруке и ниво услуге. Повратна логистика. 9. Истраживање, развој и иновације у производним системима. Врсте истраживања (основна, примењена, развојна). Менаџмент истраживања и развоја у предузећу. Однос инвенције и иновације. 10. Производна логистика и савремени концепти. Концепције производних система и технологија. <i>Just-In-Time (JIT)</i> концепт. КАНБАН систем и визуелно управљање. Основе <i>Lean</i> приступа у производњи. 11. Планирање и терминирање производње. Нивои планирања производње. Терминирање производње (редослед извршавања операција, оптерећење ресурса). Израда гантограма. Практични приступи изради производних планова. 12. Управљање и оптимизација производних ресурса. Методе распоређивања ресурса (машине, радници, време). Основне секвенцирања и распоређивања послова. Уска грла у производњи. Основе оптимизације производних процеса.			
<i>Практична настава</i>			
Решавање задатака и практична настава у предузећима.			
Литература			
1. Петровић Г., Милић П., Мадих М., Квантитативна логистика - вероватноћа, статистика и случајни процеси са применама, Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу, 2018; 2. Петровић Г., Марковић Д., Рајковић П., Квантитативна логистика – методе и модели оптимизације, Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу, 2023; 3. Гереке Љ., Лекић С., Логистика предузећа, Београдска пословна школа Висока школа струковних студија, 2008. 4. Барац Н., Миловановић Г., Управљање пословном логистиком, Економски факултет у Нишу, 2000. 5. Мадих М, Недић Б, Радовановић М, Пословно и инжењерско одлучивање применом метода вишекритеријумске анализе, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, 2015.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, израда семинарског рада, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
семинарски рад	20	усмени испит	30
колоквијуми (три)	10+15+15 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и одбрана семинарског рада (у току семестра). Није обавезно полагање колоквијума. Да би изашао на завршни испит, студент мора, на основу предиспитних обавеза, да оствари минимално 36 поена.

*Писмени део испита може се положити полагањем сва три колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА У СТРУКТУРНОЈ АНАЛИЗИ</u>			
Наставник/наставници: Предраг Ђ. Милић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле Саобраћајно машинство, транспорт и логистика и Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са принципима методе коначних елемената у структурној анализи, са посебним освртом на формулацију елемената, дискретизацију модела, решавање система једначина и интерпретацију резултата анализе инжењерских структура.			
Исход предмета Студенти стичу знања за разумевање и примену методе коначних елемената у структурној анализи. Оспособљени су да формирају прорачунски модел, изаберу тип коначног елемента, дефинишу оптерећења и граничне услове, као и да анализирају и тумаче резултате прорачуна инжењерских структура.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у методу коначних елемената (МКЕ). Историјски преглед. Моделирање и анализа инжењерских структура применом МКЕ. 2. Основе линеарне методе коначних елемената – варијациона формулација 3. Дискретизација домена и врсте коначних елемената. Глобални, локални и природни координатни системи. 4. Апроксимација поља помоћу функција облика, интерполација непознатих величина и дефинисање базних функција. Полиноми као базне функције. Услови које функције облика морају да испуне. 5. Дискретизација структуре. Симетрија модела. Рафинација мреже (униформна и адаптивна). Утицај квалитета мреже на тачност анализе. Конвергенција решења (h и p метода). 6. Једнодимензионални коначни елементи: аксијално напрегнут штап (bar) и елемент типа греде (beam). 7. Дводимензионални коначни елементи у равни (раванско напонско и раванско деформационо стање – plane stress и plane strain). 8. Тродимензионални (solid) елементи. Изопараметарска формулација 3D елемената. 9. Коначни елементи типа плоча и љуски. 10. Оптерећења (концентрисана, линијска, површинска, запреминска) и гранични услови. Формулација вектора оптерећења на нивоу елемента. 11. Нумеричка интеграција матрице крутости и вектора оптерећења. Locking ефекти. Пуна и редукована интеграција. 12. Формирање глобалног система једначина. Сингуларитети у МКЕ и њихов третман. Нумеричко решавање система: врсте солвера, њихове предности и недостаци. Кондициони број матрице крутости. 13. Постпроцесирање резултата: померања, деформације и напони. Инжењерска интерпретација резултата. 14. Основе динамичке анализе: инерциона матрица елемента и модална анализа. 15. Дизајн и тополошка оптимизација применом МКЕ. Савремени правци развоја FEM-а. Интеграција са CAD/CAE системима. <i>Практична настава</i> Вежбе су усклађене са садржајем предавања и обухватају практичну примену методе коначних елемената у софтверском окружењу. Студенти на рачунару решавају задатке из области које су обрађене на предавањима.			
Литература 1. Јовановић М, Јовановић Ј, CAD-FEA Praktikum, Универзитет Црне Горе, 2000. 2. Јовановић М, Милић П, Примена методе коначних елемената у анализи структура: збирка решених задатака, Машински факултет Универзитета у Нишу, 2019. 3. Bathe J. K, Finite element procedures, Prentice Hall, New Jersey, 1996.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методe извођења наставе Предавања, рачунарске вежбе, пројектни задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30**
пројектни задаци (пет)	5 x 12 = 60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезно полагање пројектних задатака.

*Да би полагао завршни испит, студент на сваком пројектном задатку треба да оствари минимално половину предвиђеног броја поена.

**Да би положио испит, студент на завршном усменом делу испита треба да оствари минимално 15 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СКЛАДИШНИ СИСТЕМИ</u>			
Наставник/наставници: Предраг Ђ. Милић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са местом, улогом и функцијама складишта у логистичким системима, основним складишним процесима и подсистемима, технологијама складиштења и комисионирања, као и основном складишном опремом и прорачунима.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу да анализирају структуру и функционисање складишних система, идентификују основне складишне процесе, изабери одговарајућу складишну опрему и технологије складиштења, као и да изврше основне прорачуне капацитета, протока и перформанси складишта.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у складишне системе. Логистички приступ набавци, производњи и дистрибуцији робе. Појам, улога и значај складиштења. Место и задаци складишта у логистичком систему. Техно-економске карактеристике складишта. 2. Складишни систем. Основни процеси, елементи и подсистеми складишног система. Процеси: пријем, чување, прерада и отпрема робе. Елементи складишта: роба, објекат, опрема, извршиоци процеса и информационо-управљачки систем. 3. Просторна и технолошка организација складишта. Зоне складишта и њихово повезивање са токовима робе и информација. Основни принципи распореда зона. 4. Роба, амбалажа и логистичке јединице. Врсте робе са становишта складиштења. Амбалажа, палете и палетни пакети. Формирање, означавање и идентификација логистичких јединица. 5. Складишни објекти. Врсте и основне карактеристике складишних објеката за комадну, расуту, течну и гасовиту робу. 6. Складишна опрема. Опрема за прихват робе. Регали: намена, подела и основне карактеристике. Помоћна опрема, транспортне машине и средства унутрашњег транспорта. 7. Технологије складиштења. Технолошки захтев, концепција и решење складишног система. Типичне технологије складиштења комадне, палетизоване, расуте, течне и гасовите робе. Софтверски алати у анализи и пројектовању складишта. 8. Савремени складишни системи и аутоматизација. Покретни и проточни регали, shuttle и miniload системи, high-density складиштење, вертикални лифтови, карусели, AGV/AMR возила и роботизовани складишни системи. 9. Технологије комисионирања. Појам, значај и примери комисионирања. Токови материјала и информација у комисионирању. Методе: човек ка роби и роба ка оператеру/goods-to-person. Pick-to-light, pick by voice, pick by vision, роботизована решења и процена времена комисионирања. 10. Високорегална складишта и регалне дизалице. Опис, елементи, техничке карактеристике и принцип рада. Врсте радних циклуса, прорачун времена трајања једноструког и двоструког тест циклуса и учинак регалних дизалица. 11. Управљање складишним процесима и информациони системи. Основне функције WMS система. Бар-код, QR код, RFID, ручни терминали и сензори. Интеграција WMS-а са опремом, WCS/WES системима и аутоматизацијом. Праћење робе, налога и операција. 12. Основни прорачуни, показатељи рада и безбедност у складишту. Прорачун капацитета, броја складишних места, протока и учинка. Показатељи рада складишта. Основни ризици и мере безбедности. <i>Практична настава</i> Вежбе обухватају анализу складишног задатка, избор логистичких јединица, прорачун капацитета, распоред зона, избор технологије и опреме, прорачун циклуса регалне дизалице, процену времена комисионирања и анализу показатеља рада. Пројектни задатак подразумева израду идејног решења складишног система.			
Литература 1. Вукићевић С., Складишта, Превинг, Београд, 1994. 2. Георгијевић М., Регална складишта, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1995. 3. Милеуснић Н., Унутрашњи транспорт и складишта, Научна књига, Београд, 1990. 4. Арнолд Д., Токови материјала (област: Складиштење и комисионирање), превод. Машински факултет Ниш, 2004			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, израда пројектног задатка, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит	30**
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама и израда пројектног задатка. Да би изашао на завршни испит, студент мора да има одбрањен пројектни задатак са минимум 10 поена. Полагање колоквијума није обавезно.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

**Да би положио испит, студент на усменом испиту треба да оствари минимално 15 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: ИНТЕЛИГЕНТНИ ТРАНСПОРТНИ СИСТЕМИ			
Наставник/наставници: Горан С. Петровић, Жарко М. Ђојбашић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле Саобраћајно машинство, транспорт и логистика и Мехатроника и управљање/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са савременим интелигентним транспортним системима, методама за имплементацију у урбаним срединама и основама примене ИКТ технологија, вештачке интелигенције и роботике у интелигентним транспортним системима.			
Исход предмета Подизање општег образовног нивоа из области транспортних система. Крајњи исход предмета је оспособљеност студената да проучавају, анализирају и примењују интелигентно управљане транспортне системе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у дисциплину. Појам интелигентних транспортних система, кооперативних интелигентних система и њихове особине. 2. Документа и законодавство ЕУ у области интелигентних транспортних система. 3. Паметни градови, паметна и одржива логистика и урбани транспорт будућности. 4. Примена ИКТ технологија у интелигентним транспортним системима. 5. Рачунарска и вештачка интелигенција и интеграција разнородних техника у хибридном системима. 6. Интелигенција у транспортној техници и логистици - управљачки задатак. 7. Сензори и актуатори у области транспортних система. Примене робота у транспорту. 8. Интелигентни транспортни системи у већим и мањим градовима (аутоматско праћење транспорта и саобраћаја, информације за путнике, управљање теретом и возним парком...). 10. Роботизована возила будућности - интелигентна и аутоматски вођена возила (AVG). 11. Системи за праћење кретања интелигентних транспортних средстава. Глобални позициони системи. Технологије унутрашње навигације. 12. Технологије идентификације транспортних средстава и робе: бар код, паметне картице и радио фреквентна идентификација. <i>Практична настава</i> Критичка анализа изабраног интелигентног система. Бар код технологије и радио фреквентна идентификација, праћење кретања транспортних средстава применом GPS/GPRS технологија. Реализација неуро-фази и хибридних модела и управљања у интелигентним транспортним системима и возилима специјализованим софтверским алатима. Едукативни сет LEGO MINDSTORMS EV3 и изградња модела роботизованих возила.			
Литература 1. Morgan S., Intelligent Transportation Systems: Technologies and Applications, ISBN-13: 978-1632403148, CLANRYE INTERNATIONAL, 2015. 2. Tyagi A.K., · Sreenath N., Intelligent Transportation Systems: Theory and Practice, Springer, ISBN 978-981-19-7622-3 (eBook) https://doi.org/10.1007/978-981-19-7622-3, 2023. 3. Радивојевић Г., Управљање информацијама у логистици, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, 2016. Стандард SRPS CEN ISO/TS 19091, Интелигентни транспортни системи —Кооперативни ITS — Употреба V2I и I2V комуникација за апликације које се односе на раскрснице са сигнализацијом, 2017 5. ***, A European strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility, European Comission, 2016.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, израда семинарског рада, израда пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30
семинарски рад - критичка анализа изабраног интелигентног система	20		
тимски пројектни задатак	40		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама и одбрана семинарског рада и пројектног задатка (у току семестра).
 Да би изашао на завршни испит, студент мора, на основу предиспитних обавеза, да оствари минимално 40 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МОТОРИ СУС И ХИБРИДНИ СИСТЕМИ</u>			
Наставник/наставници: Бобан Д. Николић			
Статус предмета: Изборни предмет/заједнички предмет за модуле Саобраћајно машинство, транспорт и логистика и Енергетика, термотехника и хидротехника/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са принципима рада, конструкцијом - деловима и помоћним системима мотора СУС и хибридних система, еколошким захтевима и системима за регулације издувне емисије.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих ће бити оспособљени за самостални и тимски рад да: препознају и изаберу одговарајући мотор за задате услове експлоатације, врше избор и прате ефективне карактеристике мотора/хибридног система, учествују у изради планова, програма и санације у вези управљања мотором, као и да личном иницијативом, познавајући системе регулације издувне емисије и предности хибридних система, дају допринос редукцији укупне токсичности издувних гасова мотора СУС.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Врсте и поделе мотора. Конструктивно извођење клипних мотора СУС и принципи рада. 2. Помоћни системи мотора (опрема мотора – системи подмазивања, хлађења, напајања горивом и тд.). 3. Термодинамички циклуси мотора СУС. 4. Процес измене радне материје и регулација рада. Шема развода. 5. Анализа радних параметара мотора. Ефективни показатељи мотора. Спољна брзинска карактеристика мотора. Универзални дијаграм. Режији рада, еластичност и стабилност рада 6. мотора, препоручено експлоатационо подручје рада. Идентификација и избор мотора. 7. Силе клипног моторног механизма. Дијаграм тангенцијалних сила. Замајац мотора – улога и прорачун. 8. Конвенционална горива мотора СУС – стандарди и карактеристике. 9. Издувна емисија, регулатива, састав, системи за контролу и регулацију. 10. Хибридни погон (мотор СУС и електромотор) – компоненте система, карактеристике и техничке специфичности хибридних возила (ХВ). Режији рада ХВ и ток енергије. 11. Конфигурације ХВ и примери. 12. Управљање погонским системом (мотор СУС и електромотор) и редовно одржавање погонског система. 13. Припрема мотора за мировање и враћање мотора у погон. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе, вежбања коришћењем програмског пакета Electude, показна настава на реалним моделима мотора и основним деловима и склоповима, тематске посете индустријским погонима за одржавање мотора СУС и хибридних система. Лабораторијска вежба: Контрола издувне емисије.			
Литература 1. Стефановић А., Друмска возила - основи конструкције, Машински факултет у Нишу, 2010. 2. Николић Б., Мотори са унутрашњим сагоревањем – збирка задатака, Машински факултет у Нишу, 2026. 3. Дорић, Ј., Теорија мотора СУС, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2015. 4. Ружић, Д., Мотори СУС у пракси: експлоатација, одржавање и ремонт, Микро књига, Београд, 2014. 5. Hillier, V.A.W., Hillier's Fundamentals of Motor Vehicle Technology, 6th Ed. Book I, Oxford University Press, UK, 2014.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијска вежба, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (30*)
практична настава	10	усмени испит	40
семинарски рад	15		
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Полагање колоквијума није обавезно.

*Писмени део испита се може положити позитивним оценама из колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>СИСТЕМИ НЕПРЕКИДНОГ ТРАНСПОРТА</u>				
Наставник/наставници: Данијел С. Марковић				
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета				
Упознавање студената са функцијама, стандардима, карактеристикама, поступцима развоја, анализе и прорачуна система непрекидног транспорта.				
Исход предмета				
Познавање теоријских основа неопходних за анализу и пројектовање основних модула и система непрекидног транспорта.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
1. Функције и врсте система непрекидног транспорта. Механичка својства насипних материјала.				
2. Тракасти транспортери. Принцип рада. Основне функције. Концепцијска решења. Структурна анализа тракастих транспортера. Геометрија нормираних попречних пресека транспортованог материјала на траци. Капацитет тракастог транспортера.				
3. Отпори кретања тракастих транспортера: Отпори кретања траке. Анализа оптерећења: силе у траци, потребне силе затезања траке, максимална оптерећења затезног и погонског бубња.				
4. Варијантна решења погонских система тракастих транспортера. Димензионисање погона: потребна снага погона, број и положај погонских бубњева и избор величине погонског мотора. Покретање и кочење транспортера.				
5. Елеватори. Принципи рада. Функционална и параметарска анализа. Варијантна решења. Одређивање капацитета, отпора кретања и потребне снаге погона.				
6. Конвејери. Принципи рада. Функционална и параметарска анализа. Варијантна решења. Одређивање капацитета, отпора кретања и потребне снаге погона.				
7. Чланкасти и ваљчasti транспортери: Принципи рада. Функционална и параметарска анализа. Варијантна решења. Одређивање капацитета, отпора кретања и потребне снаге погона.				
8. Пужни транспортери: Принципи рада. Функционална и параметарска анализа. Варијантна решења. Одређивање капацитета, отпора кретања и потребне снаге погона.				
9. Гравитациони и инерцијални транспортери: Принципи рада. Функционална и параметарска анализа. Варијантна решења. Одређивање капацитета, компонената отпора кретања и потребне снаге погона.				
10. Покретне степенице и траке. Принципи рада. Функционална и параметарска анализа. Варијантна решења. Одређивање капацитета, компонената отпора кретања и потребне снаге погона.				
11. Вертикални транспортери. Функционална и параметарска анализа. Одређивање капацитета, компонената отпора кретања и потребне снаге погона.				
12. Индустијске и туристичке жичаре. Принципи рада. Одређивање капацитета и потребне снаге погона. Аутономне индустријске жичаре.				
Практична настава				
Решавање конкретних аналитичких задатака и практичних проблема који су у потпуности прилагођени предавањима.				
Литература				
1. Јевтић В.: <i>Транспортне машине за непрекидним начином рада</i> , Машински факултет у Нишу, Ниш, 2001.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0		
Методе извођења наставе				
Предавања, вежбе, консултације.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		10	усмени испит	30
колоквијуми (три)		3 x 20 = 60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СИМУЛАЦИОНО МОДЕЛИРАЊЕ У ТРАНСПОРТУ И ЛОГИСТИЦИ</u>			
Наставник/наставници: Предраг Ђ. Милић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним принципима симулационог моделирања у транспорту и логистици, са посебним освртом на симулацију дискретних догађаја, моделирање улазних података и система са редовима чекања, као и примену симулационог софтвера.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу да представе транспортне и логистичке процесе у облику симулационог модела. Студенти су оспособљени да израде једноставан модел симулације дискретних догађаја, моделирају улазне податке, анализирају резултате и пореде сценарије применом симулационог софтвера.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у симулационо моделирање. Улога симулације у транспорту и логистици. Реални систем и модел. Врсте модела и методологија симулационе студије. 2. Основе система и процеса. Систем, окружење и граница система. Ентитети, ресурси, активности, процеси, токови, стања и догађаји. 3. Основе симулације дискретних догађаја. Симулација дискретних догађаја као основни приступ у моделирању транспортних и логистичких процеса. Симулационо време, догађаји, активности, редови и ресурси. 4. Симулационо моделирање система са редовима чекања. Редови чекања као елементи симулационог модела. Ентитети, ресурси, времена обраде, дисциплине чекања, мреже редова чекања и уска грла. 5. Моделирање улазних података за потребе симулације. Врсте, прикупљање и припрема података. Независност и репрезентативност узорка. Избор расподеле, процена параметара, оцена прилагођености и рад са ограниченим подацима. 6. Генерисање случајних величина и основи Monte Carlo симулације. Псеудослучајни бројеви, генерисање величина из расподела и примена Monte Carlo симулације у анализи неизвесности, ризика, потражње, времена и трошкова. 7. Израда једноставног симулационог модела у симулационом софтверу. Дефинисање ентитета, ресурса, редова и токова процеса, унос параметара и праћење показатеља перформанси. 8. Верификација и валидација симулационог модела. Провера исправности имплементације и усклађености модела са реалним системом. Валидација концептуалног модела и резултата. Калибрација, експертска провера и типичне грешке. 9. Моделирање транспортних система применом симулације. Моделирање кретања возила, путника, робе и пошиљака. Руте, чворови, времена кретања, капацитети, задржавања, кашњења и показатељи перформанси. 10. Моделирање складишних система применом симулације. Пријем робе, складиштење, комисионирање, унутрашњи транспорт, паковање и отпрема. Радници, виљушкар, рампе, зоне складишта, редови чекања и уска грла. 11. Преглед других приступа симулацији. Системска динамика и симулационо моделирање засновано на агентима. Основни појмови, области примене и разлике у односу на симулацију дискретних догађаја. 12. Симулациони експерименти и анализа резултата. Планирање експеримената, анализа и поређење сценарија, „шта-ако“ анализа, интерпретација резултата, ограничења модела и препоруке за одлучивање. <i>Практична настава</i> Вежбе прате садржај предавања и обухватају практичну примену симулационог моделирања у транспорту и логистици. Студенти обрађују улазне податке, формирају једноставне симулационе моделе, спроводе експерименте и анализирају показатеље рада система.			
Литература 1. Maquardt H.G., Симулације логистичких транспортних система, превод предавања, TU Dresden, MF Ниш, 2004. 2. Law A., Simulation modeling and analysis, Mcgraw-hill Series in Industrial Engineering and Management, 2014. 3. Петровић Г., Милић П., Мадих М., Квантитативна логистика - вероватноћа, статистика и случајни процеси са применом, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања, рачунарске вежбе, израда пројектног задатка, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит	30**
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама и израда пројектног задатка. Да би изашао на завршни испит, студент мора да има одбрањен пројектни задатак са минимумом 10 поена. Полагање колоквијума није обавезно.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

**Да би положио испит, студент на усменом испиту треба да оствари минимално 15 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>МАШИНЕ ПРЕКИДНОГ ТРАНСПОРТА</u>			
Наставник/наставници: Јован М. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са теоријским и практичним сазнањима из транспортних машина које се користе за претоварне, транспортне и складишне радове.			
Исход предмета Стицање основних знања из транспортних машина у циљу њиховог правилног избора и адекватног пројектовања (прорачуна и конструкције).			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Опште о машинама прекидног транспорта. Основне карактеристике машина прекидног транспорта. Подела, намена и основне целине машина прекидног транспорта (дизалице, виљушкари и лифтови). Радни циклус и прорачун учинка. 2. прорачун учинка. 3. Врсте погона машина прекидног транспорта. 4. Дизалице. Подела, техничке карактеристике, услови рада и погонске групе (класе) дизалица. 5. Елементи и компоненте погонских механизма дизалица. Опис, прорачун и избор. 6. Погонски механизми дизалица. Подела, опис и принцип рада механизма. 7. Погонски механизми за дизање. Концепцијска решења, избор и прорачун елемената. Подизни уређаји: ужад, захватни уређаји, катури и катураче, добоши, кочнице, точкови. 8. Погонски механизми за кретање. Концепцијска решења, избор и прорачун елемената, отпори кретању, проклизавање и блокирање точкова, закошавање. 9. Погонски механизми за окретање и промену дохвата. Концепцијска решења, избор и прорачун елемената, анализа оптерећења и одређивање отпора обртању. 10. Опис и намена појединих типова дизалица. Мосне, конзолне, порталне, портално-обртне, торањске, контејнерске, регалне и ауто-дизалице. Прорачун стабилности дизалица. 11. Носећа конструкција дизалица. Врсте прорачуна, шеме оптерећења и прорачуни чврстоће и крутости. 12. Лифтови. Опис, подела и прорачун. Путнички и теретни лифтови. Скипови. 13. Виљушкари. Опис, подела и прорачун. <i>Практична настава</i> Решавање конкретних задатака и практичних проблема.			
Литература 1. Јовановић М., Владић Ј., Радоичић Г. ,Експериментална истраживања транспортних машина, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2018. 2. Мијајловић Р., Маринковић З., Јовановић М., <i>Дизалице – основе</i>, Градина, Ниш, 1994.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, пројектни задатак, консултације. Поред наведене литературе у настави ће се користити ауторизована предавања др З. Маринковића: Машине прекидног транспорта.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (40*)
пројектни задатак	20	усмени испит**	30
колоквијуми (два)	20 + 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама и израда пројектног задатка. Да би изашао на завршни испит, студент мора да има одбрањен пројектни задатак са минимум 10 поена. Колоквијуми нису обавезни.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

**Да би положио испит, студент на завршном усменом делу испита треба да оствари најмање 15 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>ТРАНСПОРТНЕ МРЕЖЕ</u>				
Наставник/наставници: Данијел С. Марковић				
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета				
Оспособљавање студената за примену савремених метода и алгоритама у анализи и моделирању транспортних и логистичких мрежа.				
Исход предмета				
Студент ће бити способан да анализира, моделира и оптимизује транспортне мреже и транспортне токове, као и да примењује савремене методе и технологије у планирању и управљању транспортним и логистичким системима.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
1. Основни појмови транспортних и логистичких мрежа. Степен повезаности и густина логистичких мрежа.				
2. Приказивање транспортних мрежа у виду графа и матричним формама.				
3. Токови на мрежама. Интензитети токова на транспортним мрежама. Функција перформанси, функција потражње и појам еквилибријума мреже.				
4. Оптимални путеви у транспортним и логистичким мрежама. Дефинисање оптималног пута у транспортној мрежи.				
5. Проблем трговачког путника. Математичка формулација проблема трговачког путника. Хеуристички алгоритми за решавање проблема трговачког путника. Транспортни проблем.				
6. Проблем рутирања транспортних средстава. Стандардни проблем рутирања. Детерминистички и стохастички захтеви.				
7. Проблем рутирања транспортних средстава са временским ограничењем и ограничењем капацитета.				
8. Проблем динамичког рутирања транспортних средстава у реалном времену.				
9. Хеуристички и мета-хеуристички алгоритми комбинаторне оптимизације на мрежама. Локално претраживање. Симулирано каљење. Табу претрага.				
10. Примена хибридних метода за решавање проблема рутирања транспортних средстава.				
11. Примена информационо-комуникационих технологија у оптимизацији транспортних рута.				
12. Локацијски проблеми. Класификација и основне поставке теорије локација. Методе решавања локацијских проблема. Локацијски проблем фиксних трошкова.				
Практична настава				
Решавање конкретних аналитичких задатака и практичних проблема који су у потпуности прилагођени предавањима.				
Литература				
1. Петровић Г., Марковић Д., Рајковић П.: <i>Квантитативна логистика – методе и модели оптимизације</i> , универзитетски уџбеник, Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу. ISBN 978-86-6055-167-4. 2023.				
2. Теодоровић Д.: <i>Транспортне мреже</i> , Саобраћајни факултет у Београду, Београд 2007.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0		
Методе извођења наставе				
Предавања, вежбе, колоквијуми.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе		10	усмени испит	30
колоквијуми (два)		2 x 30 = 60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ДРУМСКА ВОЗИЛА</u>			
Наставник/наставници: Бобан Д. Николић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Да студенти успешно овладају материјом везаном за концепцију, конструкцију и вучно-брзинске карактеристике друмских возила. Разматрање законских и подзаконских регулатива везаних за конструкцију и опрему друмских возила.			
Исход предмета Студенти стичу знања о начину функционисања друмских возила, компоненти и система, вучно брзинским карактеристикама и опремом возила као и регулаторним захтевима у вези избора и експлоатације друмских возила. Студенти ће бити оспособљени за самостални и тимски рад у циљу препознавања, упоређивања и избора возила одговарајућих карактеристика за захтеване услове експлоатације, праћења и контроле експлоатационих параметара и тд.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> - Појмови и класификација друмских моторних и прикључних возила према важећој домаћој регулативи. - ЕЦЕ правилници и стандарди (примери) у вези друмских возила - карактеристике и захтеви. Проходност и означавање. - Основни конструкциони параметри друмских возила - појмови и величине, концепције ДВ; идентификација возила. - Механичке групе друмских возила. Шасија возила – системи и опрема. Рам возила – задаци и облици рамова. Деформационе зоне. - Каросерија возила – врсте и типови, захтеви и карактеристике. - Погонски агрегати друмских возила. Карактеристичне величине. Брзинска карактеристика. Универзални дијаграм. - Трансмисија друмских возила – захтеви, класификација и компоненте. Спојница – захтеви, врсте и принципи рада. - Карданска вратила – функција, карактеристике, специфичности извођења и компоненте. - Погонски мост, главни преносник, диференцијали, разделници снаге. - Управљање. Закретање. Трапез управљачког механизма. Системи за управљање - компоненте. - Систем еластичног ослањања – задатак, врсте и компоненте, карактеристике и намена. Огибљење. - Расподела тежине и координате тежишта возила. Силе отпора при кретању возила. Вучни биланс. - Кочни систем – теорија кочења, захтеви и регулатива, дијаграм кочења. - Сигурност возила и путника. Активна и пасивна сигурност – системи и карактеристике. - Основе алтернативних погона друмских возила. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе. Склопови друмских возила. Опрема друмских возила. Примери алтернативних погона друмских возила. Тематске посете индустријским погонима за одржавање друмских возила. Вежбања коришћењем програмског пакета <i>Electude</i>. Лабораторијске вежбе: Одређивање кочних карактеристика возила. Издувна емисија возила и потрошња горива.			
Литература - Стефановић А., Друмска возила - основи конструкције, Машински факултет у Нишу, 2010. - Стојић Б., Познановић Н., Ружић Д., Дорић Ј., Друмска возила, ФТН Нови Сад, 2014. - Николић Б., Мотори са унутрашњим сагоревањем – збирка задатака, Машински факултет у Нишу, 2026. - Симић Душан, Моторна возила, Научна књига, Београд, 1998. - Hillier, V.A.W., Hillier’s Fundamentals of Motor Vehicle Technology, 6th Ed. Book I, Oxford University Press, UK, 2014.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијска вежба, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (30*)
практична настава	10	усмени испит	40
семинарски рад	15		
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Полагање колоквијума није обавезно.

*Писмени део испита се може положити позитивним оценама из колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОЈЕКТОВАЊЕ МОБИЛНИХ МАШИНА</u>			
Наставник/наставници: Весна Д. Јовановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената са методологијом пројектовања и поступцима прорачуна и обликовања мобилних машина.			
Исход предмета			
Непходно знање за анализу, развој и пројектовање мобилних машина.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
1. Увод: Опште дефинисање мобилних (грађевинских, рударских, транспортних, пољопривредних и комуналних) машина. Поступак развоја и пројектовања машина. 2. Параметарска анализа: Параметри окружења, структура функција и параметри учинка машина. 3. Прогнозирање параметара и дефинисање листе захтева за развој и пројектовање машина. 4. Кинематички ланци: Концепције кинематичких ланаца машина. Извршни чланови – алати. Ослоно – кретни механизми. 5. Морфолошка анализа и критеријуми избора оптималне концепције кинематичких ланаца. 6. Дефинисање математичких модела за кинематичку анализу кинематичких ланаца машина. 7. Дефинисање математичких модела за динамичку анализу кинематичких ланаца машина. 8. Алати и кретни механизми: Врсте и облици алата мобилних машина. Моделирање односа алата и предмета рада. 9. Концепције кретних механизма. Кинематика и динамика кретања мобилних машина на гусеницима и пнеуматичима. 10. Услови стабилног ослањања и кретања машина. 11. Погонски системи: Концепције погонских система мобилних машина. 12. Моделирање и прорачун хидродинамичких и хидростатичких трансмисија кретања. 13. Вучне карактеристике мобилних машина. Моделирање и оптимална синтеза погонских механизма са хидростатичким актуаторима. 14. Критеријуми регулације погонских система машина. 15. Системи управљања: Концепције система управљања. Компоненте, модули и системи серво управљања.			
<i>Практична настава</i>			
Решавања нумеричких задатака. Прорачун и пројектовање система мобилних машина.			
Литература			
1. Јаношевић Д.: Пројектовање мобилних машина, Машински факултет Ниш, 2018. 2. Јаношевић Д., Јовановић В., Милић П., Павловић Ј., Мобилне машине и возила, збирка задатака и пројеката, Машински факултет Ниш, 2020.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (30*)
домаћи задаци (три)	10 + 10 + 10 = 30	усмени испит	35
колоквијуми (три)	10 + 10 + 10 = 30		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама и израда домаћих задатака. Полагање колоквијума није обавезно.

*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ОДРЖАВАЊЕ ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА</u>			
Наставник/наставници: Горан С. Петровић, Јован М. Павловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула/заједнички предмет за модуле Саобраћајно машинство, транспорт и логистика и Машинске конструкције, развој и инжењеринг/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним појмовима, концепцијама и поступцима у одржавању техничких система, као и стицање потребних теоријских и практичних знања о одржавању транспортних средстава.			
Исход предмета Студент који положи овај предмет овладаће основама одржавања транспортних средстава, и моћи ће да дефинише и примени поступке надзора и оправке машинских склопова.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у одржавање техничких система. Појам и значај одржавања техничких система. Основна терминологија и стручни домени. Улога одржавања у експлоатацији транспортних средстава; 2. Развој и организација система одржавања. Структура система одржавања: концепција, организација и технологија одржавања. Корективно одржавање. Превентивно одржавање. Одржавање према стању; 3. Савремени концепти одржавања. Одржавање на бази поузданости (RCM). Одржавање базирано на ризику (RBM). Тотално продуктивно одржавање (TPM). Lean одржавање. Логистика одржавања; 4. Откази и деградација система. Процеси промене стања система. Врсте отказа и учесталост отказа. Механизми оштећења: хабање, корозија, лом. Основе репарације и обнављања делова; 5. Перформансе и контрола одржавања. Методе мерења перформанси одржавања. Основе статистичке контроле процеса. Показатељи: стање у раду, стање у отказу, интензитет отказа, средње време у раду и отказу; 6. Поузданост, расположивост, погодност одржавања, трошкови одржавања. FMEA метода; 7. Основе техничке дијагностике. Појам и улога техничке дијагностике. Подела поступака техничке дијагностике. Место дијагностике у систему одржавања; 8. Дијагностички поступци и параметри. Утврђивање дијагностичког поступка. Избор метода и техника дијагностике. Дефинисање дијагностичких параметара и критеријума оцене стања система; 9. Систем одржавања моторних возила - увод у подсистеме моторних возила (дефиниције и карактеристике). Неисправности склопова и компоненти моторног возила и њихови узроци; 10. Дијагностика моторних возила - дијагностички параметри и симптоми, утврђивање техничког стања возила, склопова и компоненти возила на основу анализе дијагностичких параметара; 11. Структура и функционисање сервисно-ремонтних радионица. Анализа сервисних центара моторних возила са аспекта намене, капацитета и типова технолошких процеса; 12. Одржавање машина унутрашњег транспорта - основни принципи и стратегије. Анализа одржавања уређаја и опреме са аспекта очувања функционалности и спречавања отказа током рада са теретом. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, посета индустријским погонима за одржавање.			
Литература 1. Петровић Г., Вишекритеријумска оптимизација процеса одржавања техничких система применом вероватносних метода и вештачке интелигенције, докторска дисертација, Машински факултет у Нишу, 2013. 2. Петровић Г., Милић П., Мадих М., Квантитативна логистика - вероватноћа, статистика и случајни процеси са применама, Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу, 2018; 3. Стаменковић Д., Одржавање железничких возила, Машински факултет у Нишу, 2011. 4. Милошевић М., Тјупа Љ., Компоненте мехатроничких система код возила, Машински факултет у Нишу, 2017. 5. Адамовић Ж., Илић Б., Наука о одржавању техничких система, Српски академски центар, 2013.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски рад, лабораторијске вежбе, колоквијум.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (25*)
семинарски рад	20	усмени испит	30
лабораторијске вежбе	20		
колоквијум	25		

Обавезно је присуство предавањима, вежбама, лабораторијским вежбама и одбрана семинарског рада (у току семестра). Није обавезно полагање колоквијума. Да би изашао на завршни испит, студент мора, на основу предиспитних обавеза, да оствари минимално 23 поена.

*Писмени део испита може се положити полагањем колоквијума.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>УРБАНИ ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА</u>			
Наставник/наставници: Данијел С. Марковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним принципима организације, планирања и управљања транспортним и логистичким системима у градским срединама, ради обезбеђивања ефикасног, безбедног, економичног и еколошки одрживог кретања робе.			
Исход предмета Студент ће бити оспособљен да разуме, анализира и примењује принципе урбаног транспорта и логистике, као и да учествује у планирању, организацији и оптимизацији транспортних и логистичких система у градским срединама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Урбане транспортне мреже. Информационо-комуникациони системи урбаног транспорта и логистике: GIS, GPS и TIS. Паметни градови. 2. Дефинисање функција урбаног транспорта и логистике. Урбана мобилност. Стратегије и концепције урбаног транспорта и логистике. 3. Генератори транспортних и логистичких токова у урбаним срединама. Структура транспортних и логистичких токова. 4. Логистички центри и терминали. Урбани микро-дистрибутивни центри. Зелени логистички терминали. 5. Урбани транспортни и претоварни системи. Интегрални и телематски урбани транспорт. Базни подаци урбаног транспорта и логистике. 6. Локацијски проблеми генератора урбаног транспорта и логистике. Хеуристички методи и алгоритми решавања локацијских проблема. Локацијски проблем покривања скупа. 7. Управљање отпадом. Зелена логистика. Регионални и локални еколошки акциони план. 8. Принципи управљања отпадом. Функције управљања орпадом: сакупљање, транспорт, третман и одлагање отпада. 9. Системи управљања отпадом: посуде, транспортна средства. 10. Претоварне станице, рециклажни центри и депоније. 11. Савремени паметни системи сакупљања отпада у урбаним срединама. 12. Планирање урбаних транспортних рута. Хеуристички и метахеуристички методи и алгоритми за пројектовање рута. <i>Практична настава</i> Решавање конкретних аналитичких задатака и практичних проблема који су у потпуности прилагођени предавањима.			
Литература 1. Зечевић С., Тадић С.: <i>City логистика</i>, Саобраћајни факултет у Београду, Београд, 2006. 2. Петровић Г., Марковић Д., Рајковић П.: <i>Квантитативна логистика – методе и модели оптимизације</i>, универзитетски уџбеник, Универзитет у Нишу Машински факултет у Нишу. ISBN 978-86-6055-167-4. 2023.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30
колоквијуми (три)	3 x 20 = 60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ВАЗДУХОПЛОВНА ПРЕВОЗНА СРЕДСТВА</u>			
Наставник/наставници: Љубиша С. Васов			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним аеродинамичким законитостима лета ваздухоплова, основним конструктивним елементима и системима ваздухопловних превозних средстава, специфичностима експлоатације транспортних ваздухоплова и основним елементима система ваздушног саобраћаја.			
Исход предмета Студент који положи овај предмет, биће у стању да: - опише основне принципе лета ваздухоплова, - опише начин функционисања основних система ваздухоплова, - разуме основне летно-техничке карактеристике ваздухопловних превозних средстава, и - дефинише основне елементе система ваздушног саобраћаја.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Преглед основних елемената система ваздушног саобраћаја. 2. Принципи лета летелица и класификација ваздухоплова. 3. Основни принципи аеродинамике. Стандардна атмосфера. Законитости струјања ваздуха. 4. Геометријске карактеристике носећих површина и аеродинамичке карактеристике ваздухоплова. 5. Функција и конструкција ваздухоплова. Структура и композиција ваздухоплова (труп и кабински простор). 6. Преглед основних система ваздухоплова и њихова функција (хидраулички систем, горивни систем, систем за климатизацију и пресуризацију, кисеонички систем, противпожарни систем, систем за одлеђивање). 8. Погонска група ваздухоплова. Турбомлазни мотори (принцип рада, карактеристике, безбедносне процедуре). 9. Основни геометријски параметри и основне летно-техничке карактеристике транспортних авиона. 10. Режији стационарног лета ваздухоплова (хоризонтални лет, пењање, понирање, хоризонтални заокрет). 11. Фазе полетање и слетање ваздухоплова. Фактори који утичу на дужине полетања и слетања. 12. Стабилност и управљивост авиона, и систем команди лета на авионима класичне конфигурације. <i>Практична настава</i> Аудитивне и рачунске вежбе које по свом програму и садржају прате теоријску наставу. Стручна посета аеродрому "Константин Велики" у Нишу.			
Литература 1. Зорић Д, Габријел З, Разуменић С, Арадски В, Ваздухопловна превозна средства, Савезна управа за контролу летења, Центар за образовање и усавршавање, Београд, 1983.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања коришћењем мултимедијалних алата. Вежбе кроз анализу студија случаја. Практична настава на аеродрому "Константин Велики" у Нишу. За извођење наставе кориистиће се неауторизована скрипта - Ваздухопловна превозна средства - писана предавања аутора др Љ. Васова и презентације припремљене за наставу на Машинском факултету у Нишу.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	0 (40**)
семинарски рад	20	усмени испит	30
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Да би полагао завршни испит, студент на сваком колоквијуму треба да стекне минимално половину предвиђеног броја поена;

Да би положио испит, студент на завршном усменом делу испита треба да стекне минимално 15 поена.

**Односи се на студенте који на основу колоквијума стекну мање од 20 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: <u>ЕРГОНОМИЈА И ИНДУСТРИЈСКИ ДИЗАЈН</u>				
Наставник/наставници: Весна Д. Јовановић, Јован М. Павловић				
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета				
Анализа методологије и процеса ергономског пројектовања и индустријског дизајн апроизвода.				
Исход предмета				
Неопходно знање за ергономско пројектовање и индустријски дизајн мобилних машина и возила.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
1. Дефинисање, историјски развој, циљеви и задаци ергономије. Ергономске методе и технике.				
2. Инжењерска психологија ергономије. Човек и системи за контролу и управљање. Пријем и обрада информација. Анализатор вида, звука и додира. Памћење и одлучивање.				
3. Основи антропометрије и биомеханике. Статистичка антропометријска анализа.				
4. Анализа и оцењивање радних ставова и покрета човековог тела при седењу, стајању и кретању.				
5. Индустријска ергономија. Ергономски принципи и ограничења радног места и простора. Однос човека и машине.				
6. Прописи, норме и стандарди. Расподела функција између човека и машине.				
7. Зоне комфора и дохват ергономског управљања. Фактори комфора: климатизација, осветљење, бука и вибрације.				
8. Безбедност управљања: FOPS (Falling Objects Protective Structure) и ROPS (Roll Over Protective Structure) кабин еруковаоца. Елементи и модули система управљања и мониторинг система машина и возила.				
9. Ергономско пројектовање помоћу рачунара.				
10. Дефинисање, историјски развој и интердисциплиниране карактеристике индустријског и графичког дизајна.				
11. Елементи дизајна. Концептуални, визуелни, релациони и практични елементи дизајна. Форма и изражајна средства				
12. дизајна.				
13. Типографски елементи графичког дизајна. Креирање логотипа.				
14. Процес развоја индустријског дизајна производа. Дефинисање захтева и структуре функција производа.				
15. Концепирање дизајна производа - морфолошка анализа, генерисање и вредновање варијантних решења.				
Практична настава				
Вежбе подразумевају ергономско пројектовање и дизајнирање модула и система мобилних машина и возила коришћењем CAD технологија.				
Литература				
1. Јаношевић Д.: Пројектовање мобилних машина , Машински факултет Ниш, 2018.				
2. Кузмановић С., Индустријски дизајн , Факултет техничких наука Нови Сад, 2008.				
3. Цветковић Д., Дизајн и развој производа , Универзитет Сингидунум, Београд, 2011.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0		
Методe извођења наставе				
Предавања, вежбе, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе		5	усмени испит	60
практична настава		35		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама - извођење практичне наставе.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>ПАКОВАЊЕ И ПАЛЕТИЗАЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Владислав А. Благојевић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним знањима везаним за паковање и палетизацију (пре свега кроз технологију паковања). Проучавање машина за паковање, њихових карактеристика, конструкције, намене, израде и експлоатације.			
Исход предмета Познавање карактеристика, конструкције, израде и примене конкретних машина за паковање, у условима технологије паковања и палетизације.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Уводно предавање. Појам, дефиниције и циљеви паковања и палетизације. 2. Роба и логистичке јединице. Врста и карактеристике. Амбалажа и палете. 3. Технолошки процес паковања и палетизације. Класификација машина за паковање и палетизацију. Радни органи и извршни механизми машина за паковање. Транспортни системи и уређаји за дозирање. Механизми захвата, паковања и затварања. 4. Интеракција материјала за паковање и машина. 5. Машине за паковање зависно од врсте производа који се пакује и коришћеног амбалажног материјала (папир, фолија, стакло, дрво, метал, текстил, тетрапак). Групно паковање и палетизација. 6. Манипулација и складиштење. 7. Флексибилни системи у процесу палетизације. 8. Коришћење Матлаб-овог софтверског модула Симулинк у пројектовању модела машина и линија за паковање. 9. Коришћење Матлаб-овог софтверског модула Stateflow у пројектовању модела машина и линија за паковање. 10. Коришћење вештачке интелигенције у пројектовању модела машина и линија за паковање. 11. Коришћење вештачке интелигенције у одређивањеу распореда робе на палети. 12. Карактеристике експлоатације, одржавања и ремонт машина. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.			
Литература 1. Стојиљковић М., Логичка синтеза пнеуматског управљања, Машински факултет Ниш, 2002. 2. Цветковић Д., Марковић Д., Дизајн паковања, Универзитет Сингидунум, Београд, 2010. 3. Благојевић В., Аутоматизација производње, Машински факултет Ниш, 2021.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	10	писмени испит	0 (30*)
домаћи задаци	20	усмени испит	40
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама.

*Писмени део испита се може положити полагањем колоквијумима.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>СТРУКТУРНА АНАЛИЗА МАШИНА И ВОЗИЛА</u>			
Наставник/наставници: Предраг Ђ. Милић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Упознавање студената са принципима структурне анализе конструкција машина и возила применом методе коначних елемената, са посебним освртом на нелинеарну, контактну, модалну и динамичку анализу као и оптимизацију конструкција машина и возила.			
Исход предмета			
Студенти стичу знања на основу којих могу да примене методу коначних елемената у структурној анализи конструкција машина и возила. Студенти су оспособљени да формирају ФЕ модел, дефинишу контактне парове и моделе материјала, као и да анализирају и тумаче резултате статичке, нелинеарне, модалне и динамичке анализе.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Увод у структурну анализу машина и возила. Улога МКЕ у прорачуну носећих структура, склопова и компонената машина и возила.			
2. Кратак преглед основа линеарне методе коначних елемената. Типови елемената, гранични услови, оптерећења, дискретизација и интерпретација резултата.			
3. Геометријска нелинеарност у МКЕ: велика померања, велике ротације, промене крутости услед деформације конструкције и проблеми стабилности, са освртом на примену код транспортних машина.			
4. Материјална нелинеарност у МКЕ: еластопластично понашање материјала, критеријуми течења, очвршћавање и основни модели материјала, са освртом на гранична и екстремна оптерећења конструкција машина и возила.			
5. Методе и алгоритми за решавање нелинеарних МКЕ проблема. Инкрементално-итеративни поступци и Newton–Raphson-ова процедура.			
6. Контактна анализа у МКЕ. Типови контакта, трење, услови продирања, контактне крутости и нумерички проблеми контактне анализе код конструкција машина и возила.			
7. Модална анализа у МКЕ. Сопствене фреквенције и облици осциловања. Моделирање инерционе матрице и њени облици: конзистентна и концентрисана матрица масе. Солвери за решавање проблема модалне анализе. Примери модалне анализе машина, возила и њихових елемената.			
8. Динамичка анализа применом МКЕ. Методе директне интеграције једначина кретања. Експлицитни и имплицитни поступци интеграције. Критеријуми стабилности експлицитне интеграције. Одређивање критичне величине временског корака.			
9. Динамичка анализа методом суперпонирања модова осциловања.			
10. Изометријска метода коначних елемената. NURBS и Т-сплајн функције облика. Предности, ограничења и могућности примене у структурној анализи.			
11. Параметарска и тополошка оптимизација конструкција. Дефинисање циљне функције, ограничења и пројектних променљивих. Оптимизација масе, крутости и напонско-деформационог стања конструкција машина и возила.			
12. Дискусија практичних ФЕ модела и симулација. Препоруке за проверу модела, процену поузданости резултата и избегавање типичних грешака у анализи.			
Практична настава			
Вежбе су усклађене са садржајем предавања и обухватају практичну примену методе коначних елемената у софтверском окружењу. Студенти на рачунару решавају задатке из области које су обрађене на предавањима.			
Литература			
1. Јовановић М., Јовановић Ј., CAD-FEA Praktikum , Универзитет Црне Горе, 2000.			
2. Јовановић М., Милић П., Примена методе коначних елемената у анализи структура: збирка решених задатака , Машински факултет Универзитета у Нишу, 2019.			
3. Bathe J. K., Finite element procedures , Prentice Hall, New Jersey, 1996.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Предавања, рачунарске вежбе, израда пројектних задатака, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току часова активне наставе	10	усмени испит	30**
пројектни задаци	3 x 20 = 60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и одбрана пројектних задатака.

*Да би полагао завршни испит, студент на одбрани сваког пројектног задатка треба да оствари минимално 10 поена.

**Да би положио испит, студент на завршном усменом делу испита треба да оствари најмање 15 поена.

Студијски програм: <i>Машинско инжењерство</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: <u>АЛТЕРНАТИВНИ ПОГОНИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА</u>			
Наставник/наставници: Бобан Д. Николић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Саобраћајно машинство, транспорт и логистика/стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Стицање теоријских и практичних знања о карактеристикама, конфигурацијама и принципима рада различитих алтернативних погонских система возила и карактеристикама рада мотора СУС и хибридних система у раду са алтернативним горивима, као и о параметрима процене различитих погонских концепата.			
Исход предмета			
По положеном завршном испиту, студенти ће бити оспособљени за самостални и тимски рад са различитим алтернативним погонским системима возила, различитим алтернативним горивима мотора СУС, да познавајући карактеристике алтернативних погонских система и горива и система регулације издувне емисије, учествују у изради планова и процени применљивости различитих погонских концепата у односу на реалне параметре и услове експлоатације и личном иницијативом дају допринос редукцији укупне емисије издувних гасова.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Алтернативни погони моторних возила – појмови, поделе, основне карактеристике, захтеви и могућности.			
2. Алтернативна горива мотора СУС са варничним паљењем – карактеристике.			
3. Примена алтернативних горива мотора СУС са варничним паљењем - утицај на параметре рада мотора, издувна			
4. емисија и утицај на рад системи за контролу и регулацију издувне емисије.			
5. Алтернативна горива мотора СУС са компресионим паљењем – карактеристике.			
Примена алтернативних горива мотора СУС са компресионим паљењем - утицај на параметре рада мотора, издувна			
6. емисија и утицај на рад системи за контролу и регулацију издувне емисије.			
7. Системи за погон мотора на ТНГ - принципи рада, компоненте, карактеристике рада мотора и емисије.			
8. Системи за погон мотора на КПГ - принципи рада, компоненте, карактеристике рада мотора и емисије.			
9. Системи за погон мотора на ТПГ - принципи рада, компоненте, карактеристике рада мотора и емисије			
Системи за погон мотора на водоник – принципи рада, карактеристике и емисија.			
10. Утицај примене алтернативних горива на рад хибридних погонских система. Карактеристике и режими рада.			
11. Електрична возила – акумулаторска, горивне ћелије, соларни погон. Карактеристике и примена. Еколошки аспект.			
12. Карактеристике и параметри процене погонских концепата (специфична снага, карактеристике обртног момента, убрзање возила, потрошња горива/енергије).			
13. Алтернативни погонски концепти - глобална и парцијална емисија загађивача, доступност, производња, техничка сложеност складиштења, инфраструктура, трошкови и безбедност.			
Практична настава			
Рачунске вежбе, вежбања коришћењем програмског пакета <i>Electude</i> , показна настава на реалним моделима мотора, инсталацијама система за погон мотора СУС са алтернативним горивима, тематске посете индустријским погонима за одржавање мотора и возила.			
Литература			
1. Стефановић А., Друмска возила - основи конструкције , Машински факултет у Нишу, 2010.			
2. Стојић Б., Познановић Н., Ружић Д., Дорић Ј., Друмска возила , ФТН Нови Сад, 2014.			
3. Николић Б., Мотори са унутрашњим сагоревањем – збирка задатака , Машински факултет у Нишу, 2026.			
4. Дорић, Ј., Теорија мотора СУС , Факултет техничких наука у Новом Саду, 2015.			
5. Hillier, V.A.W., Hillier's Fundamentals of Motor Vehicle Technology , 6th Ed. Book I, Oxford University Press, UK, 2014.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе			
Теоријска и практична настава се спроводи употребом расположивих савремених наставних средстава, програмског пакета <i>Electude</i> , модела, реалних мотора, склопова, показно на возилима са моторним погоном као и у индустријским погонима за одржавање мотора и возила.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току часова активне наставе	5	писмени испит	0 (30*)
практична настава	10	усмени испит	40
семинарски рад	15		
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама. Полагање колоквијума није обавезно.

*Писмени део испита се може положити позитивним оценама из колоквијума.