

Универзитет у Нишу
Машински факултет у Нишу



ПРОИЗВОДНО-ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ
- мастер академске студије -

КЊИГА ПРЕДМЕТА



Р. бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предм.	Фонд час.	Часови активне наставе				ОЧ	ЕСПБ
							П	В	ДОН	СИР		
ПРВА ГОДИНА												
1.	P10001	Пројектовање технолошких система	1	ТМ	О	5	3	2	0	0	0	6
2.	P10002	Планирање и управљање производњом	1	ТМ	О	5	3	2	0	0	0	6
3.	P10100	Предмет изборног блока 1 (бира се један предмет)	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10101	Биомедицински инжењеринг	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10102	Алати за обраду деформисањем	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10103	Планирање и анализа експеримента	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10104	Интернет апликације	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
4.	P10200	Предмет изборног блока 2 (бира се један предмет)	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10201	Биоматеријали	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10202	Моделирање и оптимизација обрадних система	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10203	Машинско учење и вештачка интелигенција	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10204	Савремени технички материјали	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
5.	P10300	Предмет изборног блока 3 (бира се један предмет)	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10301	Напредна примена МКЕ	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10302	Анализа мерних система	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10303	Технологије за прераду полимера	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	P10304	Технолошко и пословно предвиђање	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
6.	P20003	Интелигентни производни системи	2	ТМ	О	5	3	2	0	0	0	6
7.	P20400	Предмети изборног блока 4 (бирају се два предмета)	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
			2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	P20401	Програмирање НУМА 2	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	P20402	Алати и методе квалитета	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	P20403	Реверзни инжењеринг	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	P20404	ЕРП системи	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
8.	P20405	Пројектовање и производња медицинских уређаја	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
9.	P20004	Стручна пракса М	2	СА	О	6	0	0	0	0	6	4
10.	P20005	Завршни рад - студијско - истраживачки рад на теоријским основама мастер рада	2	СА	О	7	0	0	0	7	0	6
11.	P20006	Завршни рад - израда и одбрана мастер рада	2	СА	О	4	0	0	0	0	4	6
Број часова на I години на недељном нивоу						55	22	14	0	9	10	
Број бодова на I години											60	

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>
Врста и ниво студија: Мастер академске студије
Назив предмета: <u>ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА</u>
Наставник/наставници: Милош С. Стојковић
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма / научно-стручни
Број ЕСПБ: 6
Услов: Завршене ОАС, профил ПИТ
Циљ предмета Научити и оспособити студента, односно будућег инжењера, да анализира и реконструише постојеће технолошке системе ради повећања перформанси као и да пројектује нове спрам захтева пословног система.
Исход предмета По одслушаном курсу и положеном испиту, студент ће умети да: <ol style="list-style-type: none"> 1. препозна постојеће и/или потребне компоненте и карактеристике технолошког система, 2. прописује поступак мерења перформанси технолошког система и анализира резултате, 3. пројектује рачунарске моделе технолошког система ради симулације и анализе перформанси, 4. примењује методе оптимизације перформанси технолошког система, 5. разуме место, разлоге и предуслове примене информационих технологија у циљу информатичке интеграције технолошког система, подршке одлучивању и коначно унапређења перформанси система.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод у технолошке системе <ol style="list-style-type: none"> a. Дефиниција и структура технолошких система (место и улога у произ. и пословним системима) b. Кључни показатељи перформанси технолошких система c. Концепти технолошких система (малосеријска производња, масовна, <i>lean</i>, флексибилна, агилна производња, масовно прилагођавање, реконфигурабилна производња) 2. Елементи и модели технолошких система, <ol style="list-style-type: none"> a. Типови технолошких процеса b. Компоненте технолошког система c. Аналитички модели детерминистичких ТС d. Аналитички модели стохастичких ТС e. Примери технолошких система 3. Технолошка припрема, пројектовање технолошких процеса, класификација и кодирање, 4. Технолошки системи спрам производног модела <ol style="list-style-type: none"> a. Групна и типска технологија, b. Тојотин концепт производње и <i>Lean</i> концепт производња c. Агилна производња 5. Просторни распоред 6. Анализа отказа у ТС и последица изазваних тим отказима са предлогом мера за превенцију 7. Анализа трошкова технолошког система и нормирање 8. Квалитет, начини управљања и надгледања квалитета технолошких система, 9. Прилагодљивост и одзивност технолошког система (принципи реконфигурисања технолошких система) 10. Продуктивност технолошких система 11. Покретање технолошког система. <i>Практична настава</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рачунске вежбе (аналитички модели, класификација, продуктивност) 2. Самостални рад <ol style="list-style-type: none"> a. Израда пројектног задатка – Просторни распоред, b. израда семинарског рада (елаборат технолошког система), 3. Обилазак и анализа савремених технолошких система.
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Манић, М., Стојковић, М., 2013 ауторизована предавања и упутства за практичан рад 2. J.E. Rooda and J. Vervoort, <i>Analysis of Manufacturing Systems</i>, 2005, Technische Universiteit Eindhoven, Department of Mechanical Engineering 3. Graeme Britton, Seppo Torvinen, <i>Design Synthesis Integrated Product and Manufacturing System Design</i>, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014 4. Matta, A., Semeraro, Q., <i>Design of Advanced Manufacturing Systems - Models for Capacity Planning in Advanced Manufacturing Systems</i>, 2005, Springer, 5. Curry, G., L., Feldman, R.M., <i>Manufacturing Systems, Modeling and Analysis</i>, 2nd Ed. 2011, Springer

6. Stanley Gershwin. 2.854 Introduction to Manufacturing Systems. Fall 2016. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, https://ocw.mit.edu License: Creative Commons BY-NC-SA			
7. StanleyGershwin. 2.852 Manufacturing Systems Analysis. Spring 2010. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, https://ocw.mit.edu License: CreativeCommons BY-NC-SA.			
8. M. P. Groover, <i>Automation, Production Systems, and Comptered-Integrated Manufacturing</i> , 2007.			
9. S. Kalpakijan, S. R. Schmid, <i>Manufacturing, Engineering and Technology</i> , 7. ed. 2013.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе			
Теоријску наставу изводи наставник на конвенционалан начин приказујући и анализирајући случајеве из праксе, коришћењем савремених средстава за презентацију. Практична настава се обавља у рачунарској учионици где сваки студент користи један рачунар са инсталираним потребним програмским апликацијама. Сав материјал (садржај наредне наставне јединице и литературу коју треба консултовати пре доласка на наставу) се објављује на интернет-страници предмета у оквиру интернет-портала факултета. Израда семинарског рада се делом врши изван оквира фонда часова, предвиђених за обављање теоријске и практичне наставе. Обилазак производног окружења је предвиђен за средину семестра како би се студенти непосредно упознали са савременим технолошким системом и додатно мотивисали за рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	Практични део испита	25
пројектни задатак / семинарски рад	30	Усмени део испита	35

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



Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ПЛАНИРАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ПРОИЗВОДЊОМ</u>			
Наставник/наставници: Драган Т. Мишић, Владислав А. Благојевић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма / теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознати студента са основама теорије и праксе у области планирања и управљања производњом, тако да касније у реалним условима може да препозна и примени одговарајуће методе и технике.			
Исход предмета Студенти ће бити упознати са основним концептима управљања производњом и залихама, биће у стању да креирају главни план производње, план потраживања материјала, биће упознати са начином на који се врши предвиђање и прогноза, како се креира план капацитета.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у планирање и управљање производњом. Управљање капацитетом. Предвиђање тражње. Управљање залихама. Управљање потраживањем материјала. Терминирање. Главни план производње. Локација и уређење у фабрици. Управљање одржавањем. <i>Практична настава</i> Обавља се кроз решавање практичних задатака, које студенти раде у тимовима или појединачно уз активно укључивање реалних примера и искустава.			
Литература 1. D.R. Kiran, Production Planning and Control, Butterworth-Heinemann, 2019.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Теоријска настава се врши у учионици уз помоћ припремљених презентација. Вежбања се врше у учионици где ће студенти радити на решавању практичних проблема и примени стеченог знања. Планирају се и посете фабрикама у којима се примењују принципи планирања и управљања производњом.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
домаћи задаци	40	усмени испит	

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>БИОМЕДИЦИНСКИ ИНЖЕЊЕРИНГ</u>			
Наставник/наставници: Мирослав Д. Трајановић, Миодраг Т. Манић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са основама биомедицинског инжењерства, као врло широку дисциплину базирану на више других дисциплина. Студенти ће се упознати са инжењерским принципима, софтверским алатима, уређајима и технологијама који се примењују медицини и биологији за дијагностику, мониторинг и терапију. На тај начин се стварају инжењери који могу да пројектују нове софтверске алате, поступке и производе који имају примену у медицини, као и да помажу лекарима у њиховој примени.			
Исход предмета Студенти ће бити оспособљени да схвате принципе рада софтверских алата, помагала и уређаја, а истовремено ће моћи да сагледају значај биомедицинског инжењерства. Они ће бити оспособљени да могу да пројектују и користе софтверске алате, помагала, медицинску опрему и уређаје.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Увод у предмет • Уређаји за дијагностику, мониторинг и терапију • Помагала, имплантати и бионика • Медицинска снимања • Мерења и мониторинг у биомедицини • Моделирање органа и процеса • Биомедицински материјали • Основе биомеханике • Инжењеринг ткива • Генетски инжењеринг • Неуронски инжењеринг • Фармацеутски инжењеринг • Пројектовање и развој медицинских уређаја и система • Пројектовање остефиксационох материјала, имплантата и протетичких помагала <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Обрада медицинских снимака • Реверзни инжењеринг органа • Пројектовање персонализованих помагала и имплантата • Пројектовање и симулација остефиксационох материјала • Моделирање биомедицинских процеса 			
Литература 1. М. Трајановић, М. Манић, Ауторизована предавања, Машински факултет у Нишу. 2. Zivic, F., Affatato, S., Trajanovic, M., Schnabelrauch, M., Grujovic, N., Choy, K.L. (Eds.), Biomaterials in Clinical Practice, Springer, 2018.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Теоријска предавања се изводе у учионици преко слајдова, видео клипова уз активну дискусију са студентима. Практична вежбања се изводе у рачунарској учионици, где студенти самостално примењују добијена знања. У оквиру овог дела студенти се упознају и са софтверским алатима за моделирање.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
пројектни задаци	60	писмени испит	
		усмени испит	40

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>АЛАТИ ЗА ОБРАДУ ДЕФОРМИСАЊЕМ</u>			
Наставник/наставници: Никола М. Витковић, Саша С. Ранђеловић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Производне технологије			
Циљ предмета Едуковање студената за самостално креирање алата за обраду деформисањем.			
Исход предмета Студенти стичу знања у вези пројектовања алата за обраду деформисањем. Студенти стичу знања у вези пројектовања производних процеса у компанијама за израду алата за обраду деформисањем.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Обрада деформисањем – појмови Увод у алате за обраду деформисањем – компоненте алата Врсте алата за обраду деформисањем – примери алата Машине за обраду деформисањем <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. Саша Ранђеловић, Велибор Маринковић, Обрада пластичним деформисањем, Машински факултет, Ниш, 2017. 2. Бинко Мусафија, Обрада метала пластичном деформацијом, Сарајево, 1970.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	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 предавања	10	писмени испит	0 (30*)
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и (два)	30	пројектни задатак	30

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

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ПЛАНИРАЊЕ И АНАЛИЗА ЕКСПЕРИМЕНТА</u>			
Наставник/наставници: Мирослав Р. Радовановић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Студенти стичу теоријске и практичне основе о планирању и анализи експеримента.			
Исход предмета Студенти су оспособљени за експериментална истраживања.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Уводно разматрање. • Експериментална истраживања. • Планирање експеримента. • Избор фактора и нивоа. • Избор математичког модела. • Једнофакторни експеримент. • Вишефакторни експеримент. • Потпуни факторни план 2^2. • Потпуни факторни план 2^3. • Потпуни факторни план 3^k. • Делимични факторни план. • Plackett-Burmanov план. • Централни композициони план. • Vox-Behnkenov план. • Симплекс план. • Секвенцијални план. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Рачунске вежбе су прилагођене предавању. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. М. Радовановић, М. Модић, Планирање и анализа експеримента, Машински факултет, Ниш, 2019. 2. П. Ковач, Теорија обрадних процеса, практикум за вежбе, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2007. 3. П. Ковач, Моделирање процеса обраде, Факторни планови експеримента, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2006. 4. В. Маринковић, М. Радовановић, Приручник за лабораторијске вежбе из обраде материјала резањем, Машински факултет, Ниш, 1994. 5. D. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, John Wiley & Sons, 2013. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијум.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава	5	усмени испит	20
колоквијум	20		
семинар-и	25		

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ИНТЕРНЕТ АПЛИКАЦИЈЕ</u>			
Наставник/наставници: Драган Т. Мишић, Никола М. Витковић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да се студенти упознају са основним појмовима везаним за веб технологије, као и са местом и улогом ових технологија у савременим пословним апликацијама.			
Исход предмета Студент треба да буде у стању да препозна и одреди функционалности апликација на вебу, да буде у стању да дефинише захтеве, да реализује једноставније веб апликације, да препозна потребе у индустрији за оваквим пројектима и апликацијама, да дефинише технологију израде веб апликације, да дефинише потребну документацију за израду веб апликација.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основе веб технологија. HTTP протокол, језици HTML и XML. Веб апликације, Веб сервери, Апликације у више нивоа. J2EE окружење. Програмирање на страни корисника (Javascript). Складиштење и приступ подацима које користе веб апликације. Основе веб дизајна. Сигурност веб апликација. <i>Практична настава</i> Израда веб презентација. Израда личне веб презентације. Програмски језик Јава и његови елементи који се користе код израде веб апликација. Израда једноставних веб апликација писаних у Јави.			
Литература 1. Ralph Groove, Web Based Application Development, Jones & Bartlett Learning; 2009.			
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 уз помоћ слајдова и филмова. Практична настава се изводи у рачунарској учионици. Студенти добијају задатке које самостално треба да ураде уз консултативну помоћ асистента.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава		усмени испит	
колоквијуми	25+25=50		

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>БИОМАТЕРИЈАЛИ</u>			
Наставник/наставници: Мирослав Д. Трајановић, Јелена Р. Миловановић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Биомедицински инжењеринг			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са својствима и понашањем различитих типова биоматеријала и могућностима њихове примене у медицини. Очекује се да студенти усвоје основна знања о међуделовању биоматеријала и људског тела, као и функционалној способности биоматеријала.			
Исход предмета Студенти су оспособљени да идентификују основна својства биоматеријала, опишу облике биодеградиције биоматеријала, испитају механичка својства биоматеријала, препознају основне интеракције биоматеријала и околине, направе правиан избор биоматеријала за конкретну примену.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Увод у предмет. • Својства и карактеристике људског ткива. • Врсте биоматеријала (биоинертни, биоактивни, биоразградиви). Својства биоматеријала. • Примена биоматеријала (фиксатори, имплантати, скафолди, медицински уређаји и сл.) • Биоматеријали у ортопедији. Биоматеријали у инжењерингу ткива. • Биоматеријали за израду скафолда (подела, биокомпатибилност, биоразградивост, мех. карактеристике). • Биоматеријали у стоматологији (материјали за протезе, зубне и виличне имплантате и сл.). • Биоматеријали и кардиоваскуларни систем (материјали за имплантате, стентове и сл.). • Механичке карактеристике материјала потребне за напонску анализу и симулацију механичког понашања коштаног-зглобног система и адекватних медицинских помагала. • Површинска својства биоматеријала. • Проблеми примене биоматеријала (сви аспекти, Case studies). • Нове легуре и будући трендови у развоју биоматеријала. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Избор адекватних биоматеријала за задату примену - семинарски рад. • Експериментално одређивање површинских својстава биоматеријала. • Протокол за испитивање механичких карактеристика костију и околног ткива, потребних за анализу и симулацију понашања коштаног-зглобног система (извори узорака костију, поступци прикупљања узорака, методе складиштења, припрема узорака за испитивање, процедуре за испитивање (услови испитивања, испитивање, прикупљање и анализа података, фактори који могу утицати на резултате испитивања). • Специфичности у припреми и вршењу лабораторијских испитивања биоматеријала, потребна опрема, заштита лаборанта и животне средине. • Испитивање механичких карактеристика целих костију (на нивоу органа) на школским моделима. • Испитивање механичких карактеристика коштаног ткива на микро нивоу, ради моделирања материјала за потребе напонске анализе применом МКЕ. • Механичка испитивања имплантата. 			
Литература			
1. Biomaterials, ed. by Dragan Uskoković i Dejan Raković, Beograd: Institut tehničkih nauka SANU, Društvo za istraživanje materijala, ITN SANU, 2010.			
2. Biomaterials for Tissue Engineering Application ed. by Jason A. Burdick, Robert L. Mauck, Springer, 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Предавања уз активну дискусију са студентима, вежбе у рачунарској учионици и лабораторији за материјале, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
пројектни задаци	60	писмени испит	
		усмени испит	40

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>МОДЕЛИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ОБРАДНИХ СИСТЕМА</u>			
Наставник/наставници: Мирослав Р. Радовановић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Студенти стичу теоријске и практичне основе о математичком моделирању и оптимизацији обрадних система.			
Исход предмета Студенти су оспособљени за математичко моделирање и оптимизацију обрадних система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Уводно разматрање. • Методе моделирања обрадних система. • Математички модели обрадних система. • Анализа обрадног система. • Избор одзива и фактора. • Избор математичког модела обрадног система. • Математичко моделирање обрадног система. • Избор стратегије оптимизације обрадног система. • Математичко моделирање оптимизације обрадног система. • Избор методе за решавање математичког модела оптимизације. • Решавање математичког модела оптимизације. • Примери моделирања и оптимизације обрадних система. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Рачунске вежбе су прилагођене предавању. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. В. Тодић, Ј. Станић, Основе оптимизације технолошких процеса израде и конструкције производа, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2002. 2. М. Јурковић, Математичко моделирање инжењерских процеса и система, Машински факултет, Бихаћ, 1999. 3. Ј. Станић, Увод у теорију техноекономске оптимизације, Машински факултет, Београд, 1988. 4. С. Оприцовић, Оптимизација система, Грађевински факултет, Београд, 1992. 5. V. Rao, Advanced Modeling and Optimization of Manufacturing Processes, Springer, 2011. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијум.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава	5	усмени испит	20
колоквијум	20		
семинар-и	25		

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>МАШИНСКО УЧЕЊЕ И ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА</u>			
Наставник/наставници: Драган Т. Мишић, Милан М. Здравковић, Љиљана М. Радовић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са основним концептима области машинског учења и могућностима њихове примене у инжењерској и пословној пракси, односно да створи услове за самосталан индивидуални развој са циљем специјализације у области анализе података.			
Исход предмета Студенти су оспособљени да разумеју основне принципе и процесе везане за анализу података у инжењерској и пословној пракси и предвиђање применом алгоритама машинског учења, да самостално врше избор и припрему података на основу постојећег скупа података, избор и подешавање алгоритама и анализу резултата тестирања модела применом програмског пакета Weka и језика Python.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте проблема који се решавају машинским учењем, скупови података и основи статистичке анализе. Модели машинског учења. • Линеарна регресија применом методе опадајућих вектора – униваријатна и мултиваријатна, полиномијална експанзија. Логистичка регресија. • Припрема података: поступци скалирања (нормализација и стандардизација), кодирања номиналних и ординалних величина, третман недостајућих података, логаритамска трансформација. • Припрема података за учење и тестирање: Train/test split, к-унакрсна валидација. • Валидација модела машинског учења. • Алгоритми машинског учења. Критеријуми избора алгорита: пристрасност и варијанса. Параметарски и непараметарски алгоритми. Алгоритми засновани на стаблима одлучивања. Алгоритми засновани на сличности инстанци. Кернел методи. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са принципима рада у окружењима Weka и Anaconda. • Врсте података. Референтни скупови података. Извори отворених података. • Увод у програмски језик Python. • Припрема података применом програмског пакета Weka и језика Python. • Приказ величина квалитета модела машинског учења применом програмског језика Python. • Избор и подешавање параметара алгоритама применом програмског пакета Weka и језика Python. Grid search метод за добијање оптималних параметара. Ensemble алгоритми. 			
Литература 1. Raschka, S., Python Machine Learning, Packt Publishing, 2016.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Теоријска предавања се изводе у учионици преко слајдова уз активно ангажовање студената учешћем у кратким квизовима. Практична вежбања се изводе у рачунарској учионици, где студенти самостално раде са програмским окружењима Weka и Anaconda (Python).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	50
пројектни задатак	50	усмени испит	

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>САВРЕМЕНИ ТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ</u>			
Наставник/наставници: Горан М. Раденковић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета: Основни циљ предмета је упознавање студената са материјалима који се користе за израду делова и компоненти у савременој техничкој пракси. Такође, студенти ће се кроз предмет упознати и са савременим методама избора материјала.			
Исход предмета: На основу стечених знања студенти би требали да: <ul style="list-style-type: none"> • Знају врсте техничких материјала и карактеристичне представнике који се користе у савременој пракси; • Знају поступке и методе за наношење слојева и ојачавање површина метала; • Знају поступке и методе за одређивање структуре и хемијског састава материјала; • Савладају принципе избора материјала који се користе у машинском инжењерству, на основу њихових механичких и технолошких својстава, цене, доступности на тржишту и др.; • На основу предочене методологије буду оспособљени да правилно изведу процес избора материјала. 			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Савремени материјали у инжењерству и подела. Метали и њихове легуре. Нежелезни метали и легуре. Полимери. Техничко дрво. Суперлегуре и композитни материјали. Савремене технологије превлака и ојачавање површина метала. Основни принципи избора материјала. Процес избора материјала. Скрининг -груба селекција материјала. Избор материјала помоћу метода вишекритеријумске анализе. <i>Практична настава</i> Методе за одређивање структуре и хемијског састава материјала. Припреме материјала за металографска и друга испитивања. Брушење и полирање узорака. Одређивање микроструктуре метала. SEM и EDS анализа. Ослојавање метала. Галванизација. Методе за избор материјала. Примена метода вишекритеријумске анализе за избор материјала. Примери избора материјала за одређену намену.			
Литература: <ol style="list-style-type: none"> 1. Зрилић Р., Добраш, Д.: Наука о материјалима – књига 2, Машински факултет Бањој Луци, 2018. 2. Прокић-Цветковић, Р., Поповић, О.: Машински материјали 1, Машински факултет у Београду, 2012. 3. Ashby M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, third edition, Elsevier-Butterworth-Heinemann, 2005. 4. Kutz M.: Handbook of Materials selection, John Wiley & Sons, 2002. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методе извођења наставе Предавања и лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
семинар-и	30		

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>НАПРЕДНА ПРИМЕНА МКЕ</u>			
Наставник/наставници: Никола Д. Коруновић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Примена метода коначних елемената (МКЕ) или еквивалентан предмет			
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ АНАЛИЗЕ И ОПТИМИЗАЦИЈЕ СТРУКТУРА КОЈЕ СЕ ОДЛИКУЈУ ИЗРАЗИТО НЕЛИНЕАРНИМ ПОНАШАЊЕМ ИЛИ СУ ИЗЛОЖЕНЕ ДЕЈСТВУ СЛОЖЕНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА МЕХАНИЧКЕ И ТЕРМИЧКЕ ПРИРОДЕ.			
Исход предмета Студенти су упознати са техникама за: <ul style="list-style-type: none"> • примену метода коначних елемената (МКЕ) у напонској анализи структура које се одликују изразито нелинеарним понашањем, како у пројектовању производа тако и у анализи процеса производње • вршење динамичке анализе структура у стационарном стању и прелазним режимима • симулацију простирања топлоте унутар структура, у прелазним режимима • вршење структурне и тополошке оптимизације • анализу робусности напонског стања с обзиром на варијације у процесу производње Студенти су оспособљени за самосталну примену најважнијих од наведених техника.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Нелинеарна анализа применом МКЕ. Типови нелинеарности. Алгоритми за решавање нелинеарних проблема. • Геометријске нелинеарности. Нелинеарности материјала. Променљиви гранични услови. • Анализа напонског стања у области пластичности. • Анализа производа од полимера и гуме применом МКЕ. • Примена МКЕ за симулацију провођења топлоте у нестационарном стању. Директна спрегнута структурно-термичка анализа. • Динамичка анализа структура применом МКЕ. Динамичка анализа конструкција изложених дејству хармонијских побуда. Динамичка анализа конструкција у прелазним режимима. • Структурна оптимизација. Анализа осетљивости и корелације улазних и излазних параметара. Планирање експеримента. Површине одзива. Једноциљна и вишециљна оптимизација. • Тополошка оптимизација. • Анализа робусности излазних параметара модела и предвиђање вероватноће отказа при варијацији структурних променљивих. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Вођена вежбања базирана на примерима из инжењерске праксе, која обухватају: <ul style="list-style-type: none"> ○ анализу структура у области пластичног течења, ○ анализу производа на бази гуме, ○ симулацију провођења топлоте у нестационарном стању, ○ динамичку анализу структура изложених дејствима хармонијских побуда, ○ структурну и тополошку оптимизацију и анализу робусности. • Семинарски рад 1: структурна анализа која обухвата све типове нелинеарности. • Семинарски рад 2: анализа осетљивости и оптимизација дате структуре. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Н. Коруновић, ауторизована предавања 2. Изабрана поглавља из књига Cook R.D., "Finite Element Modeling for Stress Analysis", John Wiley and Sons, inc., 1995. и NAFEMS, "Introduction to non-linear finite element analysis", Glasgow, 2000. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методe извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици уз помоћ презентација и филмова и кроз интерактиван рад наставника и студената на дефинисању МКЕ модела за задате проблеме из инжењерске праксе. Практична настава се изводи у рачунарској учионици, уз употребу водећих програмских пакета за анализу применом МКЕ. Садржи вођени део у оквиру кога студенти заједно са асистентом раде примере кроз које се овладава основним техникама изградње модела и анализе и самостални део у оквиру кога студенти уз консултације са асистентом раде примере за увежбавање основних техника. У оквиру практичне наставе издвојени су термини за израду семинарских			

радова. Семинарски рад подразумева решавање задатог проблема према унапред дефинисаној процедури и израду 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 предавања	10	писмени испит	
семинарски радови	60	усмени испит	30



Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>АНАЛИЗА МЕРНИХ СИСТЕМА</u>			
Наставник/наставници: Предраг Љ. Јанковић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са теоријским основама мерења и мерних система, као и теоријским и практичним методама за анализу мерних система.			
Исход предмета Студенти стичу теоријске и практичне основе о мерним системима и оспособљавају се за самостално извођење студија за анализу мерних система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Физичке величине и јединице. • Принципи мерења. • Грешке мерења. • Врсте података и скале мерења. • Основни статистички алати за анализу мерних резултата. • Мерни системи и компоненте варијабилитета. • Статистичке карактеристике мерних система. • Контролне карте за анализу мерних система. • Тачност мерних система. • Прецизност мерних система. • Методе за оцену мерних система. • Анализа мерних система са атрибутивним мерним карактеристикама. • Крива перформанси мерног система. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторијске вежбе (конкретна мерења геометријских величина). • Реализација различитих врста анализа мерних система на основу података из реализованих мерења. • Статистичка обрада резултата мерења и интерпретација резултата. • Упознавање са коришћењем софтверских алата за анализу мерних система. • Примери реалних студија анализа мерних система из аутомобилске индустрије. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Measurement System Analysis, MSA, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (2002). 2. C. Keferstein, M. Marxer, Fertigungsmesstechnik: Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren, Springer, 2015. 3. S. Vardeman, J. Marcus Jobe, Statistical Methods for Quality Assurance: Basics, Measurement, Control, Capability, and Improvement, Springer, 2016. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијум.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (70*)
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум	30		
домаћи задаци	30		

* Односи се на студенте који не стекну 55 поена извршавањем предиспитних обавеза.

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА ПРERAДУ ПОЛИМЕРА</u>			
Наставник/наставници: Драган И. Темелјковски			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ је да студенти стекну теоријска и практична знања из области технологије за прераду полимера. Посебан нагласак на CAD алата за прераду полимера. Израда техничке документације. Упознавање студената са структуром и функцијама машина за прераду полимера.			
Исход предмета Студенти стичу знања из технологија за прераду полимера, конструисања алата за прераду полимера, као и функционисању машина за прераду полимера.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Методе обликовања полимерних материјала (ливење, директно пресовање, експандирање, центрифугално ливење, убризгавање, екструдирање, дување, вакумирање). • Конструкција делова од пластомера. • Алата за убризгавање пластомера. Алата за екстудирање. Алата за дување. • Конструкција и производња делова од пластомера као и калупних шупљина помоћу рачунара (CAD/CAM). • Конструкција алата за израду делова од гуме. Апликативни програми за конструисање и израду техничке документације. • Машине за убризгавање. • Машине за екстудирање (екструдери). • Машине за израду делова дувањем. • Машине и уређаји за израду делова од гуме. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Рачунске и лабораторијске вежбе. Израда конкретних пројектних задатака. Посета адекватним фирмама. 			
Литература: <ol style="list-style-type: none"> 1. Мирослав Нађ, Термопластичне масе, прерада поступком ињекционог прешања, Загреб, 1978. 2. Калуп-средишњи елемент производне линије за прераду полимера, други колоквијум о конструкцијској примени и преради полимера, Загреб, 1980. 3. Бранислав Вукадиновић, Алата за пластичне масе, Техничка књига, Београд, 1975. 4. Власта Елес-Љубић, Термопластичне масе-Основне карактеристике материјала, конструкцијске и технолошке путе, Љубљана, 1971. 5. Богдан Рапајић, Прерада пластичних маса екстудирањем, Београд. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методe извођења наставе Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе и консултације. Реализација пројектата. Стручна посета адекватним фирмама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
колоквијум-и	10+10=20	усмени испит	30
семинар-и	20+20=40		

Обавезно присуство свим предавањима и вежбама, излазак на колоквијуме и израда пројектних задатака.

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ТЕХНОЛОШКО И ПОСЛОВНО ПРЕДВИЃАЊЕ</u>			
Наставник/наставници: Миодраг Т. Манић, Владислав А. Благојевић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са суштином, методама и техником предвиђања у подручју развоја технологија, кретању тржишта и других тенденција као неизоставан аспект активности сваког инжењера.			
Исход предмета Оспособљавање студената да дефинишу циљ технолошког предвиђања, изаберу методе – технике којом ће спровести предвиђање, изаберу параметре и прикупе улазне податке, процене утицај спољних фактора на вероватноћу остварења предвиђања, као и да изврше интерпретацију спроведене анализе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Увод у технолошка предвиђања. Основни појмови и дефиниције. • Интелектуалана својина и трансфер технологија. • Актуелни прилази у предвиђању: онтолошки – експлораторни, и технолошки – нормативни. • Избор методе предвиђања. Селекција параметара и прикупљање података за предвиђање. • Експлораторне методе и технике предвиђања: брејнсторминг, делфи, морфолошка анализа и екстраполација трендова. • Нормативне технике и методи предвиђања, рачунарска подршка предвиђању. Интерпретација прогнозе. • Елементи управљања технологијом. • Примена експертних система у избору технологије. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторијске вежбе су прилагођене садржају предавања. Реализација семинарског рада и колоквијума. 			
Литература 1. Linstone H., Turoff M., The Delphi Method – Techniques and Applications, University of Southern California, 2002. 2. Ayres R., Technological Forecasting and Long-Range Planning, McGraw-Hill, 1996.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици уз помоћ презентација и филмова и кроз интерактиван рад наставника и студената. Практична настава се обавља у рачунарској учионици и лабораторији. Предвиђене су посете фирмама. У оквиру практичне наставе издвојени су термини за израду семинарских радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
семинарски радови	30	усмени испит	30

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ИНТЕЛИГЕНТНИ ПРОИЗВОДНИ СИСТЕМИ</u>			
Наставник/наставници: Миодраг Т. Манић, Владислав А. Благојевић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма / теоријско-методолошки			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са конструкцијама, компонентама и радом ИПС различитих намена. Упознавање са елементима интелигентних производних системима и рачунарски интегрисаним погонима. Паметни производи и паметна производња. Индустрија 4.0.			
Исход предмета Познавање ИПС система, планирање њихове употребе и технологије рада као самосталне целине и у оквиру Индустрије 4.0.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • CNC обрадни системи различитих намена и конструкција, компоненте CNC система. • Техника реализације дигиталног управљања. • Индустијски сензори и контролери. • Програмабилни логички контролери, Програмирање ПЛК-а. • Концепт решавања компактног дигиталног управљања за идустијске процесе. Надгледање и дијагноза. Симулација. SCADA системи. • Индустијски системи различите намене са CNC управљањем. • Индустијски роботи, подела, генерације и компоненте. • Кострукције робота и манипулатора. Управљање роботима и манипулаторима. • Софтверска подршка и интеграција ИПС. • Мерно контролни системи ИПС. • Системи за надзор и дијагностику ИПС. • Транспортно складишни системи ИПС. • Рачунарско управљачки системи ИПС. • Дигитална и е-производња. • Виртуелни производни системи. • Интелигентни производни системи. Експертни системи и системи вештачке интелигенције. • Интернет ствари и паметни производи. • Индустрија 4.0. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Избор CNC система за одређене услове производње, врсте обраде и предмета обраде. • Избор и планирање коришћења робота и манипулатора у различитим видовима ТП. • Планирање рада и дистрибуција програма за CNC обрадне системе. • Индустрија 4.0. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Andrew Kusiak, Intelligent manufacturing systems, Prentice Hall, 1990. 2. Mohammed Jamshidi, Design And Implementation Of Intelligent Manufacturing Systems: From Expert Systems, Neural Networks, To Fuzzy Logic, Pearson Education, 2008. 3. Mikell P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing, Prentice Hall, 2007. 4. R. Bick Lesser, Intelligent Manufacturing: Reviving U.S. Manufacturing Including Lessons Learned from Delphi Packard Electric and General Motors, Productivity Press, 2013. 5. http://www.ims.org/publications/ 6. Devedžić G., CAD/CAM tehnologije, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2006. 			
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 уз помоћ презентација и филмова и кроз интерактиван рад наставника и студената. Практична настава се обавља у рачунарској учионици и лабораторији. Предвиђене су посете фирмама. У оквиру			

практичне наставе издвојени су термини за израду семинарских радова.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
семинарски радови	30	усмени испит	30



Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: <u>ПРОГРАМИРАЊЕ НУМА 2</u>				
Наставник/наставници: Милош С. Стојковић				
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Одлушани и положени предмети на профилу ПИТ, ОАС: Технологија обраде резањем, Алата и прибори, Планирање технолошких процеса, Програмирање НУМА, Напредно геометријско моделирање.				
Циљ предмета Оспособити студента да самостално користи савремене САМ системе за пројектовање, симулацију и анализу технолошких поступака обраде који ће се извршавати на CNC обрадним и мерно-контролним машинама, као и ради интеграције сложених производних система.				
Исход предмета По одлушаном 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 (APT и G-код) као и осталу излазну документацију (операционе листе), примени технике интегрисане нумеричке контроле CNC система, тзв. DNC, у циљу интеграције сложених производних система.				
Садржај предмета				
<i>Теоријска настава</i>				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Увод у предмет – САХ системи CAD-CAE-CAPP-CAM и место примене САМ система, 2. Улазни информатички формати CAD модела (CAD Data Exchange) (DXF, IGES, STEP, STL), 3. Излазни информатички формати САМ модела (CL, APT и G-код, операционе листе), 4. Методе пројектовања технолошких поступака обраде: варијантна, генеративна и хибридна, 5. Примена база података, правила (знања) и експертних система у САМ (избор алата, прибора и режима, пред- и пост-пројектна срачунавања и доношење одлука), 6. Обрадна геометрија (коорд. системи, геом. обрадних површина, геом. алата и путање), 7. Подешавање технолошких параметара и режима рада CNC система, 8. Анализа, симулација/верификација и оптимизација пројектованих поступака, 9. Пројектовање технолошких поступака обраде са групним технолошким захватима, 10. Интегрисана нумеричка контрола обрадних и мерно-контролних машина, 				
<i>Практична настава</i>				
Вежбе уз инструкције: Обука за рад са САМ модулом програмског пакета 3D Experience (Catia) на примерима из праксе, (3, 4, 5 – осна обрада и групни захвати), Самосталан рад: Израда два пројектна задатка (примери тех. поступака обраде глодања и стругања), Обилазак савремених производних окружења која интензивно примењују САМ системе.				
Литература				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Стојковић М., САР/САМ, ауторизована предавања и упутства за практичан рад 2012. 2. Девеџић Г., Софтверска решења CAD-CAM система, Машински факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2004. 3. М. Манић, Д. Спасић, Нумерички управљане машине, Машински факултет, Универзитет у Нишу, 1999. 4. Т. С. Chang, R. А. Wysk, H.S. Wang, Computer-Aided manufacturing, 2. ed., 2006. 5. М. Р. Groover, Automation, Production Systems, and Computed-Integrated Manufacturing, 2007. 6. S. Kalpakijan, S. R. Schmid, Manufacturing, Engineering and Technology, 7. ed. 2013. 				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 1	0
Методe 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. Наставни материјал се објављује на интернет-страници предмета. Обилазак производних окружења је предвиђен. Извођење 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 предавања		10	Практични део испита	
пројектни задаци (I, II)		40	Усмени део испита	
			поена	
			35	
			15	

Обавезно присуство свим предавањима и вежбама и израда пројектних задатака.

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: <u>АЛАТИ И МЕТОДЕ КВАЛИТЕТА</u>				
Наставник/наставници: Саша С. Ранђеловић, Предраг Љ. Јанковић				
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Нема				
Циљ предмета Упознавање и едукација студената са алатима и методама квалитета који данас имају најчешћу примену у реалном пословном окружењу.				
Исход предмета Оспособљеност студената за препознавање различитих алата и метода квалитета као и прилика и места за њихову примену у реалном пословном окружењу. Анализа резултата њихове примене и способност предлагања корективних мера за побољшање процеса.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Квалитет као глобални феномен и управљање компанијом, 2. Међународни стандард ИСО 9000, 3. Основни концепт и модели TQM, 4. Континуално побољшање, 5. Основни алати квалитета, дијаграм тока процеса, 6. Листа за прикупљање података, хистограм, 7. Парето дијаграм, Ишикава дијаграм, 8. Корелциони дијаграм, контролне карте за атрибутивне и варијабилне параметре, 9. Нови алати квалитета, PDCA, QFD, FMEA методе, 10. Браинсторминг, дијаграм сличности. <i>Практична настава</i> Упознавање и едукација студената са алатима и методама квалитета на реалним примерима и индустријским процесима.				
Литература 1. David L. Goetsch, Stanley Davis, Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality, Seventh Edition, ISBN 13: 978-1-292-02233-8, pp.472, Pearson Education Limited, 2014. 2. Donna C. S. Summers, Quality, Sixth edition, ISBN 13: 978-0-13-441327-3, pp.554, Pearson Education Limited, 2018. 3. Douglas C. Montgomery, Introduction to Statistical Quality Control, Sixth Edition, John Wiley, 2009. 4. Stoiljković V., Uzunović R., Majstorović V. i dr. "Alati kvaliteta, ", CIM College i Mašinski fakultet u Nišu, 1995. 5. R. Dan Reid, Nada R. Sanders, Operations Management, An Integrated Approach, Fourth edition, John Wiley & Sons, Inc.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 1	0
Методе извођења наставе Усмена предавања, рачунске вежбе, пројектни задаци, стручни обиласци реалних производних процеса.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	
активност у току предавања		10	писмени испит	
колоквијум-и		30	усмени испит	
			поена	
			30	
			30	

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: <u>РЕВЕРЗНИ ИНЖЕЊЕРИНГ</u>				
Наставник/наставници: Мирослав Д. Трајановић, Никола М. Витковић				
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Нема				
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са методама реверзног инжењерства помоћу којих се израђују 3D геометријски модели на основу физичког модела објекта сложеног облика. Такође студенти се упознају са опремом и софтвером који се користи у процесима реверзног инжењерства.				
Исход предмета Студенти су оспособљени да схвате принцип и примену реверзног инжењерства, сагледају значај, предности и недостатке појединих технологија реверзног инжењерства. Такође студенти су оспособљени да спроведу комплетан поступак реверзног инжењерства - реверзни инжењеринг геометрије, функционалности и материјала.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Увод у предмет. • Појам и принципи реверзног инжењерства. • Контактни 3D дигитализатори. • Безконтактни дигитализатори: рефлексивни и трансмисивни. • Израда 3D модела на основу облака тачака. • Методе едитовања и оздрављивања геометријског модела. • Конверзија модела из једног у други формат. • Функционални реверзни инжењеринг. • Реверзни инжењеринг материјала. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са радом 3D скенера: принцип рада, избор одговарајућих параметара, практичан рад на скенирању задатог производа. • Примена поступка реверзног инжењеринга задатог објекта- скенирањем задатог објекта доћи до 3D геометријског модела. • Применити поступак оздрављења овако добијеног модела. • Трансформација полигоналног модела у друге формате. • Функционални реверзни инжењеринг за дати производ. 				
Литература 1. Trajanović M., Grujović N., Milovanović J., Miliwojević V., Računarski podržane brze proizvodne tehnologije, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2008.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 1	0
Методe извођења наставе Теоријска предавања се изводе у учионици преко слајдова, видео клипова уз активну дискусију са студентима. Практична вежбања се изводе у рачунарској учионици, где студенти самостално примењују добијена знања. У оквиру овог дела студенти се упознају и са радом машина за 3D скенирање и софтверским алатима за моделирање.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
пројектни задаци	60	писмени испит		
		усмени испит	40	

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: <u>ЕРП СИСТЕМИ</u>				
Наставник/наставници: Драган Т. Мишић, Милан М. Здравковић				
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Нема				
Циљ предмета Упознати студента са системима на нивоу предузећа и показати како се они користе у организацијама. Објаснити који су најважнији фактори за успешну имплементацију ових система и које су стратегије имплементације.				
Исход предмета Студенти ће бити упознати са основним елементима система на нивоу предузећа. Студенти ће бити упознати са основним модулима ових система (управљање материјалом, снабдевањем, односима са купцима ...) Студенти ће бити упознати са проблемима који јављају код имплементације оваквих система. Студенти ће бити упознати са стратегијама избора и имплементације оваквих система.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у системе на нивоу предузећа. Интеграција система. Архитектура ERP система. Стратегије имплементације ERP система. Избор софтвера и произвођача. Начин рада после имплементације. Промене у организацији и реинжењеринг процеса. Управљање ланцима снабдевања. Управљање односима са купцима. <i>Практична настава</i> Студенти ће на вежбама радити на практичној примени стечених знања. Радиће се директно у неком ERP систему. Студенти ће креирати своје предузеће и имплементирати поједине модуле.				
Литература 1. Enterprise Systems for Management, Luvai F. Motiwalla and Jeff Thompson, PEARSON.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 1	0
Методe извођења наставе Теоријска настава се врши у учионици уз помоћ припремљених презентација. Вежбања се врше у рачунарској учионици где ће студенти користити реални ЕРП систем. Сваки студент ће креирати своје предузеће и подесити поједине модуле.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	
активност у току предавања		10	писмени испит	
семинарски		50	усмени испит	
			поена	
			40	

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: <u>ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ПРОИЗВОДЊА МЕДИЦИНСКИХ УРЕЂАЈА</u>				
Наставник/наставници: Никола Д. Коруновић, Милош С. Стојковић, Никола М. Витковић				
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Напредно геометријско моделирање, Примена метода коначних елемената (МКЕ) или сличан предмет.				
Циљ предмета Упознавање студената са могућностима и принципима пројектовања и производње медицинских уређаја, имплантата и помагала. Оспособљавање студената за самосталну примену техника пројектовања базираних на CAD/CAM/CAE.				
Исход предмета Студент познаје различите технике за пројектовање и производњу медицинских уређаја, имплантата и помагала и самостално их користи. Студент је оспособљен за рад у истраживачким установама или предузећима која пружају научно-технолошку подршку медицинским установама.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте медицинских уређаја, имплантата и помагала • Инжењерски стандарди (у вези медицинских уређаја, имплантата и помагала) • Имплантати <ul style="list-style-type: none"> ○ Моделирање имплантата за лечење патолошких промена и траума у <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ортопедији (ендопротезе, скафолди и фиксациони елементи) ▪ Стоматологији, ортодентологији и кранио-максило-фацијалној медицини ▪ Кардиоваскуларном систему (стендови и протезе) ▪ Гастроинтестијалном тракту (стендови и протезе) ○ Анализа механичког понашања имплантата применом МКЕ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Моделирање биоматеријала ▪ Моделирање оптерећења ▪ Специфичности модела за анализу МКЕ ○ Оптимизација облика и положаја имплантата и скафолда • Медицински уређаји (за дијагностику и лечење) <ul style="list-style-type: none"> ○ Моделирање ○ Оптимизација уређаја у осталим гранама медицине • Технологије за производњу медицинских имплантата, помагала и уређаја • Актуелни трендови <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Вежбања базирана на примерима из праксе, која обухватају креирање геометрије, напонску анализу и симулацију понашања медицинских помагала везаних за коштаноглобни систем као и расписивање технологије израде. • Семинарски рад: пројектовање кориснички дефинисаног имплантата или скафолда за третирање траума коштаноглобног система и расписивање технологије његове израде. 				
Литература 1. Н. Коруновић, М. Стојковић, Н. Витковић: Ауторизована предавања.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 1	0
Методe извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици уз помоћ презентација и филмова и кроз интерактиван рад наставника и студената на проблемима из инжењерске праксе. Практична настава се изводи у рачунарској учионици, уз употребу водећих програмских пакета за геометријско моделирање, анализу применом МКЕ, структурну оптимизацију и планирање технолошких поступака. Садржи вођени део у оквиру кога студенти заједно са асистентом раде примере кроз које се овладава основним техникама изградње модела и анализе и самостални део у оквиру кога студенти уз консултације са асистентом раде примере за увежбавање основних техника. У оквиру практичне наставе издвојени су термини за израду семинарских радова. Семинарски рад подразумева решавање задатог проблема уз употребу знања стечених у оквиру предмета.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања	10	писмени испит		
семинарски радови	60	усмени испит	30	

Студијски програм: <i>Производно-информационе технологије</i>	
Врста и ниво студија: Мастер академске студије	
Назив предмета: <u>СТРУЧНА ПРАКСА М</u>	
Наставник/наставници: Миодраг Т. Манић	
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма / стручно-апликативни	
Број ЕСПБ: 4	
Услов: Нема	
Циљ предмета Оспособљавање студента за примену стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на студијском програму Производно–информационе технологије у пракси. Оспособљавање студената за примену техничких прописа и стандарда. Стицање практичних искустава током боравка студента у изабраној установи – предузећу. Препознавање области пословања и пословних активности изабране установе – предузећа уско везаних за област Производно–информационе технологије.	
Исход предмета Овладавање потребним практичним знањима и вештинама за реализовање практичних проблема у области Производно–информационих технологија.	
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Практичан рад у лабораторијама Машинског факултета у Нишу. Практичан рад у научноистраживачким установама и предузећима у земљи или иностранству, чија је делатност уско везана за област Производно–информационих технологија. Упознавање студената са техничким прописима и стандардима. <i>Практична настава</i> Аудиторне вежбе. Примери решавања задатака из области које се реализују у теоријској настави.	
Број часова активне наставе	6
Методe извођења наставе Стручна пракса се реализује кроз практични, самостални рад студента. Практичан рад подразумева боравак и рад у предузећима и установама чија је делатност уско везана за област Производно–информационих технологија, као и практичан рад у лабораторијама на Машинском факултету у Нишу. Стручну праксу М, у трајању од 60 часова, студент обавља у првом семестру под руководством наставника/сарадника стручне праксе на студијском програму. Од укупног фонда часова, 2 часа су предвиђена за упознавање студената са програмом стручне праксе и обавезама студената (израда дневника стручне праксе у коме студент уноси опис послова које је обављао, закључке и запажања), као и за презентацију установа у земљи и иностранству у којима се може обавити стручна пракса, 12 часова су предвиђена за практичан рад у лабораторијама Машинског факултета у Нишу, 45 часова је предвиђено за обилазак и практичан рад у изабраном фирми и 1 час за проверу стечених знања и вештина. У циљу упознавања са конкретним проблемима у будућем позиву студенти се упућују да проведу предвиђени број радних часова у предузећима и установама чија је делатност уско везана за област Производно–информационе технологије. Студенти добијају на радним местима одређене задатке на чијем извршавању се огледа дотадашњи степен усвојености предвиђених знања у студијском програму. Задаци које студенти добијају су у непосредној вези са пословима које би они требало да обављају након окончања студија. Студентима се одређује ментор из установе или предузећа, који прати и вреднује извршавање добијених задатака-послова. Током стручне праксе се води Дневник стручне праксе у који се уносе све активности које су студенту поверене. На крају праксе се издаје потврда о обављеној пракси, са потписом задуженог наставника/сарадника и додељеног ментора.	
Оцена знања (максимални број поена 100)	
Предиспитне обавезе	поена
дневник стручне праксе	70
презентација обављених задатака и усмена одбрана дневника стручне праксе	30

Обавезна израда и одбрана Дневника стручне праксе