

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ПРВОГ ЦИКЛУСА СТУДИЈА (V, VI, VII и VIII семестар)

1. ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

1.1. ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО – Први циклус (*Bachelor*)

ТРЕЋА ГОДИНА – V семестар

V СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-Б50ТОР	Технологија обраде резањем	3+2	6
		2.	16-Б50ТОД	Технологија обраде деформисањем	3+2	6
		3.	16-Б50ПР2	Пројектовање помоћу рачунара II	3+2	6
		4.	16-Б50ТЕ1	Технички енглески језик I	0+2	1
	Изборни предмети	5.	16-Б51ОКС	Основи конструисања	2+2	6
			16-Б51СМТ	Савремени материјали		
		6.	16-Б51ТБГ	Трибологија	2+2	5
			16-Б51НПО	Неконвенционални поступци обраде		
	Укупно:					25

ТРЕЋА ГОДИНА – VI семестар

VI СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-Б60МАЛ	Машине алатке	3+2	6
		2.	16-Б60ЗТО	Заваривање и термичка обрада	3+2	6
		3.	16-Б60МОД	Машине за обраду деформисањем	3+2	6
		4.	16-Б60ТЕ2	Технички енглески језик II	0+2	1
	Изборни предмети	5.	16-Б61АПР	Алати и прибори	2+2	6
			16-Б61ПМТ	Алати за обраду деформисањем		
		6.	16-Б61ПМТ	Производна мјерна техника	2+2	5
			16-Б61АМП	Аутоматизација производње		
	Укупно:					25

ЧЕТВРТА ГОДИНА – VII семестар

VII СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-Б70ПТП	Пројектовање технолошких процеса	3+2	6
		2.	16-Б70ППР	Производња подржана рачунаром	3+2	6
		3.	16-Б70САУ	Елементи система аутоматског управљања	3+2	6
	Изборни предмети	4.	16-Б71СМО	Савремене методе обраде	2+2	5
			16-Б70МОБ	Микрообрада		
		5.	16-Б70ХУП	Хидраулика и пнеуматика	2+2	5
			16-Б70ДОД	Дијагностика и одржавање		
		16-Б70СПП	Стручна пракса	0+2	2	
Укупно:					25	30

ЧЕТВРТА ГОДИНА – VIII семестар

VIII СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-Б80ФТС	Флексибилни технолошки системи	3+2	5
		2.	16-Б80МСЛ	Моделирање и симулација	3+2	5
	Изборни предмети	3.	16-Б81ППС	Пројектовање производних система	2+2	5
			16-Б81МТХ	Монтажне технологије		
		4.	16-Б81ПЛМ	PLM системи	2+2	5
			16-Б81ИКТ	Информационе-комуникационе технологије		
		5.	16-Б81ОПР	Организација производње	2+2	5
	16-Б81УПК		Управљање квалитетом			
			16-Б80ЗРП	Завршни рад I циклуса		5
Укупно:					22	30



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ РЕЗАЊЕМ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	Нема
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је упознати студенте са теоријом резања, појединачним поступцима обраде резањем и њиховој оптималној примјени; пружити основна знања о савременим поступцима резања; подстицати самосталан рад и кретивност студената у примјени стечених знања у рјешавању практичних проблема.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након положеног испита из овог предмета студент је оспособљен да: идентификује основне процесе и феномене који се јављају у процесу обраде резањем, успостави њихову међусобну зависност и управља тим процесима, идентификује поједине поступке резања и анализира услове обраде, разумије међусобне односе и условљеност између поступка обраде, алата и обрадног система, дефинише геометрију алата за поједине операције обраде, дефинише оптималне режими обраде за сваки од поступака обраде резањем, правилним пројектовањем фаза израде, рјешава реалне проблеме из производне праксе.	
Садржај предмета:	
Увод у технологију обраде резањем; системи и процеси у обради резањем. Савремени правци развоја технологије резања. Мјерење и контрола у процесу обраде. Општа теорија резања – формирање струготине, механика резања, термодинамика резања, средства за хлађење и подмазивање, трибологија резања, квалитет обраде. Технолоичност и обрадивост материјала. Моделирање процеса примјеном плана експеримента. Разрада појединих поступака обраде резањем (стругање, бушење, глодање, брушење, рендисање, провлачење, хоновање, суперфиниш) и избор најповољнијих режима обраде, алата и услова обраде. Сува и полусува обрада (Dry and semi- dry machining). Увод у високобрзинску обраду (High speed machining) и тешку (тврду) обраду (Hard machining).	
Методe наставe и савладавање градива:	
Предавања, графичке и лабораторијске вјежбе. Израда пројектних задатка и њихова практична реализација, консултације.	
Литература:	
Глобочки-Лакић Г.: Обрада метала резањем - теорија, моделирање и симулација, Машински факултет Бања Лука, 2010. Globočki Lakić G., Kramar D., Kopač J.: Metal cutting-theory and applications, Mašinski fakultet Banja Luka i Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2014. Čuš F.: Postopki odrezavanja, Fakulteta za strojništvo, Maribor, 2009. Миликић Д., Гостимировић М., Секулић М.: Основе технологије обраде резањем, ФТН, Нови Сад, 2008. Лазич М., Недић Б., Митровић С.: Технологија обраде резањем, избор режима обраде, Машински факултет Крагујевац, 2002.	

Smith G.T.: Cutting tool technology, Industrial Handbook, Springer, Southampton Solent University, Southampton, U.K., Springer-Verlag London, 2008.					
Grzesik, W.: Advances machining processes of metallic materials, Theory, Modeling and Applications, Elsevier, 2008.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања: два колоквијума у току семестра, израда пројектног рада и завршни испит на крају семестра.					
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	15 бод.	Завршни испит	50 бод.
Пројектни рад	15 бод.	Колоквијум 2	15 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ ДЕФОРМИСАЊЕМ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Младен Тодић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова	
Циљеви изучавања предмета:	
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА ИЗ ОБРАДЕ МЕТАЛА ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМИСАЊЕМ СА ЦИЉЕМ ОСПОСОБЉАВАЊА СТУДЕНТА ДА У ПРАКСИ ПРИМЈЕНИ СТЕЧЕНА ЗНАЊА ПРИ ОБРАДИ МАТЕРИЈАЛА ДЕФОРМИСАЊЕМ	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент је оспособљен да дефинише технолошке параметре (припремак, фазе деформисања, сила деформисања по фазама, деформациони рад тј. утрошак енергије. Оптимизовање фаза и метода деформисања.	
Садржај предмета:	
Основе технологије деформисања. Основе теорије пластичног течења, напонско ни деформационо стање, тензори напона и деформација. Трибологија у процесу деформисања. Деформабилност. Пројектовања технологије обраде лима. Технологија раздвајања по отвореној и затвореној контури: одсијецање на макама са равним и кружним ножевима, просијецање и пробијање, фино раздвајање. Технолошки поступци савијање, напонско-деформациона стања код савијања. Технологија дубоког извлачења, извлачење са редукцијом и без редукције дебљине лима. Дубоко извлачење са чврстим алатом, хидростатичко извлачењење и високобрзинско извлачење. Технологије запреминског деформисања. Ваљање, ваљање профила, шавних и бешавних цијеви, ротационо ваљање навоја и озубљења. Вучење профила и жице са стационарним и ротационим алатима. Ковање: слободно ковање и ковање у калупу. Истискивање: истосмјерно, противсмјерно, радијално, орбитално и комбиновано истискивање елемената. Утискивање на хладно и топло. Специфичне методе деформисања. Пројектовање технологија деформисања помоћу софтверских пакета (Catia и Simufact Forming).	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања и вјежбе (рачунске, лабораторијске и практичне. Самостална израда графичких радова. Консултације.	
Литература:	
Шљивић, М.: Технологије пластичности I, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, 1998.	
Шљивић, М., Радоњић, Р.: Технологије обраде лима, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, 2009.	
Liewald, M., New Developments in Sheet Metal Forming, Institute for Metal Forming Technology, Universitat Stuttgart, Stuttgart, 2008.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања се врши путем два колоквијума у току семестра, израда пројектног задатка, завршни усмени испит. Оцјена се добија сабирањем освојених бодова за планиране активности и провјерама знања.					
Похађање наставе	5 бод.	Пројектни задатак	15 бод.	Завршни испит	40 бод.
Активност на настави		Колоквијум 1 и 2 (2x20)	40 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Младен Тодић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПОМОЋУ РАЧУНАРА 2			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Пројектовање помоћу рачунара 1	
Циљеви изучавања предмета:	
Кроз овај предмет студенти ће се оспособити за напредне примјене CAD/CAE система у машинству као што је моделирање дијелова комплексне геометрије, анализа толеранција и кинематска симулација склопова, функционално моделирање, статичке и динамичке FE анализе, оптимизација конструкције, итд.	
Исходи учења (стечена знања):	
По успјешном полагању овог предмета студент ће бити у стању да: Креира CAD моделе најсложенијих производа из индустријске праксе. Креира вјеродостојан модел склопа уводећи напредне моделе оптерећења попут гравитације, опруга, пригушивача, мотора, итд. Специфицира (моделира) толеранције и анализира њихов утицај на функционалност конструкције. Симулира механичке механизме и дође до важних кинематских и динамичких параметара конструкције. Одреди снагу погона потребних за механичке механизме подвргнуте статичким и динамичким оптерећењима. Прецизно оцијени ваљаност (поузданост) конструкције испробавајући широк скуп статичких и динамичких оптерећења. Анализира алтернативна рјешења конструкције и оптимизира је у односу на мјерљиве параметре. Дискутује о безбједности инжењерски конструкције и њеном утицају на животну средину.	
Садржај предмета:	
Улога, значај и предности примјене рачунара у савременом начину пројектовања производа. Површинско и запреминско моделирање дијелова сложеног облика. Напредно моделирање склопова. Контактне површине. Моделирање и анализа толеранција. Моделирање природних сила (притисак, гравитација), опруга, пригушивача, актуатора (пумпе, мотори) и сензора. Функционално моделирање. Метод коначних елемената (МКЕ) у анализи склопова. Кинематске симулације. Примјена CAE система у статичким и динамичким условима. Коришћење резултата из спољних, намјенских програма. Анализа осјетљивости и поузданости конструкције. Оптимизација конструкције при заданим критеријумима.	
Методџ наставе и савладавање градива:	
Предавања, лабораторијске (рачунарске) вјежбе, самостална израда пројектног задатка и консултације.	

Литература:					
Kuang-Hua Chang: Product Design Modeling using CAD/CAE, Elsevier Inc., 2014.					
Radhakrishnan, P., Subramanyan, S., Raju, V.: CAD/CAM/CIM, New Age International, 2008.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За домаћи задатак предвиђено је самостално пројектовање одабраног уређаја, анализа његове осјетљивости на промјену параметара, и оптимизација конструкције. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе		Пројекат	15 бод.	Завршни испит	60 бод.
Активност на настави	10 бод.	Колоквијум	15 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Симо Јокановић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОСНОВИ КОНСТРУИСАЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	2 П + 2 В	6
Наставници	Др Милан Тица, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Машински елементи 1, Машински елементи 2	Одслушани предмети				
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ овог предмета је да се студенти детаљно упознају са принципима и методама конструисања од идеје (листе захтјева) до израде пројектне документације.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студент ће бити оспособљен да самостално рјешава задатке из области пројектовања и конструисања техничких система, формира варијантна концепцијска рјешења, изврши оцјењивање и избор оптималне варијанте конструкционог рјешења.					
Садржај предмета:					
Увод у проблематику конструисања. Врсте конструкција. Конципирање идејног рјешења. Листа захтјева. Структура функција машинског система. Матрица извршилаца функција. Формирање варијантних рјешења. Методе оцјењивања. Избор оптималне варијанте концепцијског рјешења. Димензионисање и обликовање дијелова конструкције (димензионисање на основу чврстоће, крутости, функције, законских и економских ограничења...). Експериментално одређивање напона (мјерне траке, метода фотоеластометрије). Статистичка обрада функција промјене напона (Вејбулове функције). Критични напон. Основна и радна издржљивост. Сигурност и поузданост машинских дијелова и система.					
Методе наставе и савладавање градива:					
Предавања, вјежбе и самостална припрема за све облике провјере знања.					
Литература:					
Огњановић, М.: Основе конструисања, Машински факултет, Београд, 2000. Огњановић, М.: Развој и дизајн машина, Машински факултет, Београд, 2007.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Самостално урађен Семинарски рад и Завршни испит (презентација семинарског рада и одговори на постављена питања).					
Активност на настави	10 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	50 бод.
				Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Милан Тица, доцент					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	САВРЕМЕНИ МАТЕРИЈАЛИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	2 П + 2 В	6
Наставници	Др Ранко Зрилић, ред. проф., Др Драгослав Добраш, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Положен испит из предмета: Материјали 2					
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ предмета је надградња знања о савременим материјалима са анализом утицаја микроструктуре на особине и подручје примјене као и методама испитивања материјала.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студент добија јасну представу о микроструктури металних и неметалних материјала. Студент разумије утицај микроструктуре на механичке, технолошке и корозионе особине материјала. Студент је оспособљен да води пројекте увођења савремених материјала у производњу и унапређује метода испитивања особина материјала.					
Садржај предмета:					
Увод: подјела материјала. Фундаментални термодинамички односи релевантни за фазне дијаграме. Криве слободне енергије и фазни дијаграми. Специфичности кристалне микроструктуре метала и њихових легура. Појединачна карактеристика и класификација легура и метала уз примјену одговарајућих дијаграма стања. Молекуларне микроструктуре полимера. Специфичности кристалне и аморфне керамике. Еластомери (гуме). Керамике (силикатне, металне, некристалне керамике). Стакло и метална стакла (аморфни метали). Композити (партикулитни, ојачани влакнима, ламинати). Биоматеријали. Утицај микроструктуре на механичке особине и примјену. Експерименталне методе испитивања особина материјала.					
Методе наставе и савладавање градива:					
Предавања, графичке и лабораторијске вјежбе, консултације. Самостална израда семинарског задатка. Предвиђена је посјета предузећу које посједује опрему за производњу и испитивање.					
Литература:					
Р. Зрилић, Д. Добраш: Биоматеријали, Машински факултет у Бањалуци, 2014. W. D. Callister, Jr. Material science and engineering, John Wiley & Sons, Inc. 1994 С. Томашевић: Дизајнирање инжињерских материјала, Зеница 1999. С. Томашевић, Р. Зрилић: Наука о материјалима, Сарајево, Зеница, Бања Лука, 1999. В. Ђорђевић: Машински материјали, Универзитет у Београду, 1999.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрани материјал студент треба да уради семинарски рад који обухвата анализу микроструктуре и механичка испитивања. Колоквијум може бити писмени испит или практични рад. Активност на настави се процјењује евалуацијом усвојених садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Активност на настави	10 бод.	1. колоквијум	20 бод.	Завршни испит	40 бод.
Семинарски рад	10 бод.	2. колоквијум	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ранко Зрилић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	Трибологија			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	Нема
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је упознати студента са значајем и улогом процеса трења, хабања и подмазивања у трибомеханичким системима. Обучити га да стечена знања примјени у области конструисања и одржавања машинских елемената и система. Оспособити студента да: анализира услове контакте тијела при релативном кретању, изврши правилан избор материјала контактних парова и мазива, доноси правовремене одлуке о техникама унапјеђења триболошких карактеристика материјала и мазива, са циљем елиминисања отказа система.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након положеног испита из овог предмета студент је оспособљен да: примјеном стечених знања, анализира конструкцију са триболошког аспекта, на реалним трибо-елементима идентификује посљедице триболошких процеса, доноси правовремене одлуке за повећање поузданости рада система, изврши правилан избор материјала трибо-елемената, изврши правилан избор мазива и начина подмазивања, идентификује губитке у раду система и понуди могуће уштеде кроз трибологију.	
Садржај предмета:	
Трибологија као наука и техничка дисциплина. Трибомеханички систем. Трење – узроци, врсте и законитости. Хабање материјала – узроци, механизми настанка и законитости. Својства површина и природа контакта тијела у релативном кретању. Карактеристике и избор материјала трибоелемената. Модификација површина и превлаке. Мазива – улога, врсте, подјела и основна својства. Реологија мазива. Врсте подмазивања – хидростатичко, хидродинамичко, еластохидродинамичко, гранично подмазивање. Мониторинг стања и одржавања мазива. Рециклирање уља за подмазивање. Трибометрија и трибидијагностика. Посљедице трења и хабања у оштећењу дијелова машина, могућност детекције и надзора.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе. Израда семинарског рада. Консултације.	
Литература:	
Ивковић, Б.: Трибологија, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 1995. Рац, А.: Мазива и подмазивање машина, Машински факултет, Београд, 2007. Ивушић, В.: Трибологија, Хрватско друштво за материјале и трибологију, Загреб, 2002. Танасијевић С.: Триболошки исправно конструисање, Машински факултет, Крагујевац, 2004. Тодоровић, П., Јеремић, Б., Мачужић, И.: Техничка дијагностика, Машински факултет, Крагујевац, 2009. Глобочки-Лакић, Г., Средановић, Б.: Сепарати предавања и вјежби (материјал у електронској форми) В. Bhushan, Principles and Applications of Tribology, John Wiley & Sons, New York, 1999.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања: два колоквијума у току семестра, израда семинарског рада и завршни испит на крају семестра.					
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	15 бод.	Завршни испит	50 бод.
Семинарски рад	15 бод.	Колоквијум 2	15 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ ПОСТУПЦИ ОБРАДЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	Нема
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је упознати студенте са физикалним основама неконвенционалних обрада са скидањем материјала, њиховим технолошким могућностима и ограничењима. Оспособити студенте да, у рјешавању производних задатака, користе предности ових поступака обраде при пројектовању производа и технолошких поступака, посебно у обради тешкообрадивих материјала и предмета сложене конфигурације. Обучити студенте да комбинују конвенционалне и неконвенционалне поступке обраде у циљу постизања високе продуктивности.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након положеног испита из овог предмета студент је оспособљен да: за дефинисани производни задатак, према критеријуму материјала, величине серије, захтијеване тачности и квалитета обраде, изврши правилан избор врсте неконвенционалног поступка обраде, пројектује технологију израде производа за поједине врсте неконвенционалних поступка обраде, дефинише најповољније режиме и услове обраде за изабрану врсту обраде, користи предности хибридних поступака обраде.	
Садржај предмета:	
Подјела, примјена и заједничке карактеристике неконвенционалних поступака обраде. Електроерозиона обрада – физикалне основе процеса, обрада пуном и жичаном електродом, параметри обраде, економичност обраде, примјена. Обрада воденим млазом и абразивним воденим млазом-принцип обраде, параметри обраде, абразивна средства, економичност обраде, подручје примјене. Обрада ласером – карактеристике ласерског снопа, принцип и параметри обраде, подручје примјене, економичност обраде. Обрада плазмом-принцип обраде, начини резања плазмом, параметри обраде, подручја примјене. Гасно сјечење метала. Електрохемијска обрада – принцип обраде, радне карактеристике, примјена. Хемијска обрада. Обрада ултразвуком – принцип обраде, технолошке карактеристике, примјена. Обрада електронским снопом. Обрада јонским снопом. Хибридни процеси обраде (електрохемијски и термички) и њихова примјена у производњи савремених производа.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе. Израда пројектног рада. Консултације. Посјете фирмама.	

Литература:					
Гостимировић М., Неконвенционални поступци обраде, ФТН Нови Сад, 2012					
Валенчић Ј., Орбанић Х., Крамар Д., Јункар М.: Алтернативне технологије, Факултета за стројништво, Љубљана, 2012.					
Миликић Д.: Неконвенционални поступци обраде, приручник за студије и праксу, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2002.					
Лазаревић, Д., Радовановић, М.: Неконвенционалне методе – обрада одношењем, МФ, Ниш, 2002.					
El-Hofy H., Advanced Machining Processes, Nontraditional and hibrid machining processes, McGraw-Hill Professional, 2005					
Глобочки-Лакић, Г., Средановић, Б.: Сепарати предавања и вјежби, 2015. (материјал у електронској форми)					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања: два колоквијума у току семестра, израда семинарског рада и завршни испит на крају семестра.					
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	15 бод.	Завршни испит	50 бод.
Пројектни рад	15 бод.	Колоквијум 2	15 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕХНИЧКИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК I			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	2 В	1
Наставници	Сања Маглов			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Енглески језик II	Положени испит
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да студенти унаприједи језичке вјештине професионалне комуникације помоћу вјежби слушања и конверзације о разним техничким темама, да прошире и усвоје релевантан вокабулар који се односи на стручни енглески језик из области машинства и инжењерства уопште, те прошире знања из граматике енглеског језика.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студенти треба да овладају језичким вјештинама и основним појмовима везаним за стручни енглески језик из области машинства, обнове и прошире знања из граматике, те унаприједи усмену и писмену комуникацију која одговара средњем нивоу знања страног језика. Код студената треба да се развије осјећај за продуктивни индивидуални и колективни рад у настави страног језика и ослободи их, колико је то могуће, инхибиције при његовој употреби.	
Садржај предмета:	
1. Introduction to English for Specific Purposes. Drawings. Passive. 2. Design development, phases and procedures. Verbs used in technical design. Design problems and solutions. 3. Locating and setting out. Dimensions of circles (Pipe dimensions). 4. Horizontal and vertical measurements. Adjective and noun pairs for measurements. 5. Dimensional accuracy. Precision. Phrases related to scale and tolerance. 6. Numbers and calculations. Area, size, mass. 7. Measurable parameters. Review. 8. Test. 9. Materials. Green technology and recycling. Verbs consist of, comprise, made of, made from, made out of. 10. Steel. Non-ferrous metals. Compounds. 11. Material properties. Quality issues. Compounds of resistant. Adverbs of degree. 12. Working metal. Heat treating metal. Participles as adjectives. 13. Material formats. 3D component features. Describing positions of assembled components. Prepositions. 14. Machining. Assessing manufacturing techniques. Phrases for describing suitability. 15. Test.	
Методe наставe и савладавање градива:	
Вјежбе: групни и тимски рад; индивидуални рад (презентације и домаће задаће), консултације.	
Литература:	
Ibbotson, Mark. Professional English in Use – Engineering, Cambridge University Press, 2009 Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, 2008. Murphy, Raymond. English Grammar in Use, Cambridge University Press, 2004. Милићевић, Јован. Речник машинске технике, Енглеско-српски – Српско-енглески, Грмеч, 2001.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума (теста) или интегрални колоквијум бодовно еквивалентан колоквијумима у току семестра и завршни усмени испит.					
Домаће задаће	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 2	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Сања Маглов					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
 МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
 Студијски програм
 ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
 Први циклус студија



Назив предмета	МАШИНЕ АЛАТКЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Ђорђе Чича, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета:					
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ПОДРУЧЈА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА МАШИНА АЛАТКИ, ЊИХОВЕ СТРУКТУРЕ И ПРИНЦИПА РАДА.					
ИСХОДИ УЧЕЊА (СТЕЧЕНА ЗНАЊА):					
Познавање склопова и компоненти машина алатки. Упућеност у концепције машина алатки и у њихов избор с обзиром на постављене и предвиђене производне задатке. Вјештина конфигурисања машине алатке за сопствене потребе. Знање о расположивим ресурсима за развој и усавршавање машина алатки.					
Садржај предмета:					
Дефиниција и класификација машина алатки. Главне карактеристике машина алатки: геометријске, технолошке и експлоатационе. Носећа структура машина алатки. Склоп главног вретена. Системи за вођење. Системи за аутоматску измјену алата. Системи за аутоматску измјену обрадака. Погонско-преносни системи. Мјерни системи. Помоћни системи. Управљачки системи. Обрадни системи за вишеосну обраду. Обрадни системи за високобрзинску обраду. Реконфигурабилни обрадни системи. Обрадни системи са паралелном кинематиком. Будући трендови развоја обрадних система.					
Методѐ наставѐ и савладавање градива:					
Настава се изводи интерактивно у виду предавања, лабораторијских и рачунарских вјежби, те кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски дио градива илустрован кроз карактеристичне примјере. Кроз лабораторијске и рачунарске вјежбе стечена знања се примјењују на расположивој опреми. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације.					
Литература:					
Weck, M., Brecher, C.: Werkzeugmaschinen: Konstruktion und Berechnung, Springer, Berlin, 2006 Weck, M.: Werkzeugmaschinen: Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer, Berlin, 2005 Milberg, J.: Werkzeugmaschinen – Grundlagen, Springer, Berlin, 1992 Захар, С.: Машине алатке 2, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 1997.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног пројектног задатка, успјеха на колоквијумима и усменом дијелу испита.					
Похађање наставѐ	5	1. Колоквијум	15	Завршни испит	45
Пројектни задатак	20	2. Колоквијум	15	Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЗАВАРИВАЊЕ И ТЕРМИЧКА ОБРАДА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Драгослав Добраш, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Положени испити из предмета Материјали 1 и Материјали 2	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да упозна студента са основама: технологија спајања метала заваривањем, избора додатног материјала за заваривање, термичке обраде и контроле квалитета заварених спојева и основног материјала.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент је оспособљен да може правилно одабрати поступак припреме и заваривања металних склопова уз истовремен правилан избор додатног материјала и термичке обраде. Такође, оспособљен је да зна пројектовати технологију заваривања, термичке обраде, те контролу заварених спојева и основног материјала.	
Садржај предмета:	
Физички основи и класификација поступака заваривања. Теорија заваривачког лука. Ручно електролучно заваривање. Заваривање под прахом. Заваривање у заштитном гасу. Заваривање електричним отпором. Гасно заваривање. Специјални поступци заваривања. Додатни и помоћни материјали у заваривању – избор и захтјеви. Заваривачка опрема, уређаји и построји. Технике сродне заваривању. Металургија заваривања челика. Заварљивост неких метала. Преглед и подјела поступака жарења. Побољшање обрадивости пластичном деформацијом и резањем код челика. Хомогенизационо и рекристализационо жарење. Уклањање заосталих напона. Нормализационо жарење. Каљење и поступци каљења. Врсте и значај побољшања на механичке особине и степен искоришћења челика. Површинско ојачавање, подјела и врсте поступака: цементација, карбонитрирање, нитроцементација и нитрирање – утицај на експлоатационе особине челика. Површинска каљења. Испитивање и контрола након заваривања и термичке обраде. Заштита на раду при извођењу термичке обраде и заваривања.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе. Израда семинарског задатка, учење и самостална израда припремних и испитних задатака.	
Литература:	
Благојевић, А.: Заваривање, Машински факултет Бањалука, 1990. Пантелић, И.: Технологија термичке обраде I и II, Нови сад, 1995. Бајић, Б.: Електролучно заваривање у заштити активног и инертног гаса МИГ-МАГ Пашић, С.: Заштитни гасови за МИГ-МАГ заваривање Делић, Б.: Заваривање волфрамовом електродом – ТИГ	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрани материјал студент треба да уради семинарски рад који обухвата избор поступка заваривања, додатног материјала и термичке обраде. Колоквијум може бити писмени испит или практични рад. Активност на настави се процјењује евалуацијом усвојених садржаја наставе на крају неких часова и оцјеном лабораторијских вјежби. Завршни испит је писмени и усмени.					
Активност на настави	10 бод.	1. колоквијум	20 бод.	Завршни испит	40 бод.
Семинарски рад	10 бод.	2. колоквијум	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Драгослав Добраш, доцент					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МАШИНЕ ЗА ОБРАДУ ДЕФОРМИСАЊЕМ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Младен Тодић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова	
Циљеви изучавања предмета:	
СТИЦАЊЕ ОДГОВАРАЈУЋЕГ НИВОА ТЕОРИЈСКОГ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ КОНСТРУКЦИЈА ОБРАДНИХ СИСТЕМА ЗА ОБРАДУ ДЕФОРМИСАЊЕМ. МЕТОДЕ И НАЧИНИ ПРОРАЧУНА ВИТАЛНИХ ДИЈЕЛОВА МАШИНА.	
Исходи учења (стечена знања):	
Овладавање основним параметрима и процедурама при конструисању обрадних система. Примјена софтвера који су прилагођени за конструкцију обрадних система за обраду деформисањем	
Садржај предмета:	
Технолошке методе и конструкционе карактеристике одговарајућих машина. Концепција при конструкцији обрадних система. Машине статичког и динамичког дејства. Компјуторско управљање машинама. Коефицијент корисног дејства машина у технологији пластичности. Основне структуре машина: носећа, погонска, извршна, управљачка итд. Механичке пресе, карактеристике, кинематика, крутост, прорачун носеће структуре, кривајни механизам и вратила. Хоризонталне, вишепозиционе и завојне пресе. Хидрауличне пресе, принцип рада, конструкционе карактеристике, погонска течност, прорачун и конструкција цилиндра, акумулатора, шеме инсталација хидрауличних преса. Чекићи: слободног пада, простог дејства, са појачаним дејством, противударни, високобрзински. Прорачун темеља чекића. Ротационе машине, карактеристике, машине за ваљање, савијање ротационо тискање, оквир радних ваљака. Машине за извлачење-вучење профила, једностепене, вишестепене, конструкционе карактеристике итд. Машине за равнање, положај ваљака, снага погонског мотора. Примјена софтвера при конструкцији обрадних система.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања и вјежбе. Учење и самостална израда графичких радова. Консултације.	
Литература:	
Милетић, О., Тодић, М.: Обрадни системи за деформисање, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, 2015. Поповић, П., Темелјковски, Д.: Машине за обраду деформисањем I и II део, Машински факултет, Универзитет у Нишу, 1991. Вилотић, Д., Планчак, М.: Машине за деформисање-Кривајне пресе, Факултет техничких наука Нови Сад, Нови Сад, 2010.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Израда графичког рада. У току семестра провјера знања се врши путем два колоквија а завршни испит се полаже усмено. Коначна оцјена се добије збиром бодова из свих предвиђених активности студента и провјера знања.					
Похађање наставе	5 бод	Графички радови	10 бод.	Завршни испит	45 бод.
Активност на настави		Колоквијум 1 и 2 (2x20)	40 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Младен Тодић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	АЛАТИ И ПРИБОРИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	6
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Конструисање помоћу рачунара 1 Технологија обраде резањем	Положен испит Одслушан предмет
Циљеви изучавања предмета: Циљ предмета је да код студената развије инжењерски приступ у пројектовању алата и помоћних прибора. Обучити студенте да изврше правилан избор резних алата и стезних прибора за савремене обрадне системе са циљем постизања високе тачности, продуктивности и флексибилности у производњи. Упознати студенте са значајем коришћења стручне литературе у рјешавању производних задатака.	
Исходи учења (стечена знања): Након положеног испита из овог предмета студент је оспособљен да: на основу усвојених теоријских знања и примјене стручне литературе изврши правилан избор стандардних алата за поједине операције обраде резањем, да пројектује једноставније специјалне алате за поједине операције обраде резањем, инжењерски приступа рјешавању проблема примјењујући стечена знања из области алата и стезних прибора као важних фактора обрадног система као цјелине, примјењује стандардне и унифициране елементе у пројектовању једноставнијих специјалних и групних стезних прибора, компонује модулларне стезне приборе примјеном готових, стандардних елемената.	
Садржај предмета: Подјела, врсте и намјена резног алата. Геометрија алата. Материјали резних алата-подјела, избор и примјена. Алати у обради стругањем, алати за обраду бушењем, проширивањем и развртањем, алати у обради глодањем, алати у обради брушењем, алати у обради провлачењем, алати за израду навоја. Држачи алата. Класификација стезних прибора и корисност њихове примјене. Основни задаци стезних прибора. Захтјеви радног предмета и алата. Основна правила и ток у пројектовању и димензионисању стезних прибора. Базирање и грешке базирања. Елементи и механизми за стезање, грешке стезања и грешке израде прибора. Основни конструктивни елементи прибора. Механизација и аутоматизација прибора. Универзални прибори. Групни прибори. Модулларни прибори. Прибори у флексибилним технолошким структурама. Помоћни прибори за обраду на агрегатним машинама.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива: Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе. Израда пројектног рада. Консултације.	

Литература:					
Тадић, Б., Вукелић, Ђ., Јурковић, З.: Алати и прибори, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2013.					
Тановић, Љ., Јовичић, М.: Алати и прибори-пројектовање, прорачуни и конструкције помоћних прибора, Машински факултет, Београд, 2005.					
Чуш, Ф.: Впењалне приправе за процесе одрезавања, Факултета за стројништво, Марибор, 2004.					
Тадић, Б., Специјални стезни прибори, збирка решених задатака, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2002.					
Campbell, P. D. Q.: Basic fixture design, Industrial Press Inc., 1994.					
Глобочки-Лакић, Г., Средановић, Б.: Сепарати предавања и вејбжи, 2015. (материјал у електронској форми)					
Глобочки-Лакић, Г., Средановић, Б.: Алати и прибори-приручник за вјежбе (у припреми, 2016)					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања: два колоквијума у току семестра, израда пројектног рада и завршни испит на крају семестра.					
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	10 бод.	Завршни испит	50 бод.
Пројектни рад	25 бод.	Колоквијум 2	10 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	АЛАТИ ЗА ОБРАДУ ДЕФОРМИСАЊЕМ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	6
Наставници	Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Технологија обраде деформисањем, Пројектовање помоћу рачунара 1	Одслушани предмети				
Циљеви изучавања предмета:					
Оспособљавање студента за конструкцију алата за пластично деформисање метала.					
Исходи учења (стечена знања):					
По успјешном полагању овог предмета студент ће бити у стању да: за дати машински дио и производну серију одабере најприкладнији производни поступак, пројектује концепцијски план траке за прогресивни алат за деформисање лима, пројектује и конструише алат за израду дијела мале и средње сложености одређеном технологијом деформисања, примјени функционалности CAD система за извршавање сљедећих задатака: израчунавање тежишта алата, прорачуна силе и рада, генерисање развијеног облика (припремка) за поступке савијања и извлачења, моделовања припремка за поступак истискивања и ковања, моделовање калупних плоча за поступак ковања у калупу.					
Садржај предмета:					
Основни појмови. Подјела алата према врстама обраде. Основни принципи при конструисању алата. Пројектовање и конструкција алата за обраду лима: алати за пробијање и просјецање, алати за савијање, алати за дубоко извлачење, алати за фино раздвајање, комбиновани (прогресивни) алати. Пројектовање и конструкција алата за запреминско деформисање: алати за ковање, алати за истискивање, алати за алати за прецизно деформисање, вишепозициони алати. Концепцијско пројектовање алата за вучење, ваљање и профилисање.					
Методe наставе и савладавање градива:					
Предавања, лабораторијске (рачунарске) вјежбе, самостална израда пројектног задатка и консултације.					
Литература:					
Планчак, М., Вилотић, Д.: Аллати за технологије пластичног деформисања метала, ФТН Нови Сад, 2011 Шљивић, М., Радоњић, Р.: Технологија обраде лима, Машински факултет, Бања Лука, 2009.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања се врши путем два колоквијума, израдом пројектног задатка и полагањем завршног испита. Подстиче се, прати и вреднује активно учешће студента у настави.					
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	35 бод.
Колоквијум 1	20 бод.	Пројектни задатак	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Симо Јокановић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРОИЗВОДНА МЈЕРНА ТЕХНИКА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Живко Пејашиновић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Основи теорије мјерења	Положен испит				
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ изучавања предмета је да студент савлада основна знања из технике мјерења у области производног машинства, те да их може примијенити а резултате мјерења анализирати и обрадити.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студент ће бити оспособљен да дефинише задатке и циљеве мјерења у области производног машинства, те одабере оптималан метод и мјерна средства за рјешење постављеног задатка. Биће у стању да направи план мјерења и да га реализује уз примјену одабране мјерне опреме. Резултате мјерења моћи ће анализирати, те уз примјену статистичких метода обрадити и презентовати у облицима погодним за даље коришћење.					
Садржај предмета:					
Основе производне мјерне технике. Мјерна средства. Једнострука мјерила. Вишеструка (универзална) мјерила. Сензори. Мјерење неелектричних величина електричним путем (маса, сила, помак, обртни момент/снага, притисак, температура). Оптичка и оптоелектроничка средства мјерења. Мјерење и контрола микро и макро геометријских параметара површина. Координатна метрологија (НУММ и мјерна рука). Менаџмент мјерних средстава.					
Методѐ наставе и савладавање градива:					
Предавања, вјежбе (аудиторне и лабораторијске) и графички радови. У оквиру лабораторијских вјежби, појединачно и у групама изводе се практична мјерења.					
Литература:					
Јоко Станић, Технолошки мјерни системи, Машински факултет, Београд, 1991. Младен Поповић, Сензори и мјерења, Завод за уџбенике и наставна средства, Источно Сарајево, 2004. Драган Станковић, Физичко-техничка мјерења, Научна књига, Београд, 2002.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Графички радови се оцјењују. Колоквијуми се полажу средином и на крају семестра, а обухватају задатке и теорију. Завршни испит је усмени.					
Похађање и активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Семинарски рад	5 бод.	Колоквијум 2	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Живко Пејашиновић, доцент					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Мирослав Рогоћ, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да упозна студента са савременим системима за аутоматизацију, управљања и надзора индустријских и неиндустријских процеса и система, као и принципима и алатима за развој и имплементацију таквих система.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент ће разумјети улогу система аутоматизације и функције његових компоненти Студент ће бити у стању да креира структуру система аутоматизације неопходну за управљање и надзор одређеног индустријског процеса, постројења или машине. На тај начин он ће бити у стању да користећи систем аутоматизације води, управља и оптимизује рад машине, постројења или комплексног индустријског постројења.	
Садржај предмета:	
Дефиниција система аутоматизације, компоненте система, Кодирање информација (бинарно, дуално, BCD код, EIA и ISO код) Бар кодови и RFID. Управљачки системи (NC, PLC, IPC,) Увод у NC технику. Компоненте NC система (NC осе, хардвер, софтвер, врсте управљања, меморијски модули). NC програм (структура, синтакса и семантика, DIN 66025/ISO 6983 наредбе, нулте и референтне тачке). Систематика алата за NC машине (врсте, избор и подешавање алата, каталози алата, системи за идентификацију и измјену алата, мјерење и контрола алата). Програмибилни логички контролери (функција, структура). Програмибилни логички контролери (програмирање, умрежавање). LAN – локалне мреже (технике преноса, преносни медији, топологије, приступни поступци, протоколи, брзине преноса, ISO/OSI модел, gateway и bridge). Индустријски LAN – примјери индустријских басава (ASI, PROFIBUS, INTERBUS, CANBUS и др.). Сигурносне мреже. Аквизиција сигнала, надгледање и процесирање догађаја. Управљање процесима, прикупљање података из индустријских процеса. Визуализација процеса, HMI и SCADA системи. Прорачуни и извјештаји, специјалне функције. Телеметрија, HMI и MMI интерфејси. WEB орјентисани системи. Безбједност у системима за надгледање.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања и лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда семинарског задатка.	
Литература:	
Рогоћ, М.: Аутоматизација производних процеса, скрипта, Машински факултет Бањалука, 2007. Kief, В. Н.: NC/CNC Handbuch 2007/2008, Hanser, 2013. Wollert, F.: Mikrorechner und Automatisierungstechnik, Technische Universitaet Graz, 2005. Bender, K., Schiller, F.: Automatisierungstechnik, Technische Universitaet Muenchen, 2006.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена активности на предавањима, оцјена лабораторијских вјежби, оцјена колоквија, усмени испит.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски задатак	30 бод.	Завршни испит	20 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми	40 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Мирослав Рогић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕХНИЧКИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК II			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	2 В	1
Наставници	Сања Маглов			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Технички енглески језик I	Положен испит
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да студенти унаприједи језичке вјештине попут професионалне комуникације помоћу вјежби слушања и конверзације о разним техничким темама, да прошире и вјежбају релевантан вокабулар који се односи на стручни енглески језик из области машинства и инжењерства уопште, те прошире знања из граматике енглеског језика.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студенти треба да овладају језичким вјештинама и основним појмовима везаним за стручни енглески језик из области машинства, обнове и прошире знања из граматике, те унаприједи усмену и писмену комуникацију која одговара средњем нивоу знања страног језика. Код студената треба да се развије осјећај за продуктивни индивидуални и колективни рад у настави страног језика и ослободи их, колико је то могуће, инхибиције при његовој употреби.	
Садржај предмета:	
1. Jointing and fixing techniques (mechanical). Bolts, screws. 2. Jointing and fixing techniques (non-mechanical). Welding, Brazing and soldering. 3. Load, stress and strain. Force, deformation and failure. Physical forces. 4. Motion and simple machines. Moving parts. Describing capabilities and limitations. 5. Energy, energy efficiency. Explaining tests and experiments (energy-efficient vehicles). 6. Heat and temperature. Discussing readings and trends. Words to describe fluctuations. 7. Fluid containment. Performance and suitability (wind turbines). Adjectives for describing performance and suitability. 8. Test. 9. Fluid pressure. Fluid dynamics. Discussing relative performance. 10. Engines and motors. Internal combustion engines. Discussing regulations and standards. 11. Transmission. Gears. Chains, sprockets and pulleys. 12. Power plants. Written instructions and notices 13. Turbines. Steam turbines. 14. Monitoring and control. Automated systems. 15. Test.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Вјежбе: групни и тимски рад; индивидуални рад (презентације и домаће задаће), консултације.	
Литература:	
Ibbotson, Mark. Professional English in Use – Engineering, Cambridge University Press, 2009 Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, 2008. Murphy, Raymond. English Grammar in Use, Cambridge University Press, 2004. Милићевић, Јован. Речник машинске технике, Енглеско-српски – Српско-енглески, Грмеч, 2001.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума (теста) или интегрални колоквијум бодовно еквивалентан колоквијумима у току семестра и завршни усмени испит.					
Домаће задаће	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 2	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Сања Маглов					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЦЕСА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Стево Боројевић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Технологија обраде резањем, Технологије обраде деформисањем. Алатне машине.	Положени испити
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да припреми студента за разумијевање основних теоретских поставки из области пројектовања технолошких процеса и њихове примјене у пракси.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент стиче теоретска и практична знања за потребе пројектовања технолошких процеса. Студент ће бити у могућности да самостално пројектује технолошке процесе за производњу и монтажу производа, примјеном савремених метода и компјутерски подржаних аутоматизованих система.	
Садржај предмета:	
Увод у пројектовање технолошких процеса. Системи и процеси у производном машинству. Основе пројектовања технолошких процеса. Подлоге за пројектовање технолошких процеса – документација, припремци, мјерни ланци, квалитет обраде, грешке обраде, режими обраде и вријеме обраде. Активности у пројектовању технолошких процеса. Типска и групна технологија. Пројектовање технолошких процеса за агрегатне и специјалне машине. Пројектовање технолошких процеса за нумеричке машине. Пројектовање технолошких процеса монтаже. Оптимизација и симулација технолошких процеса. Пројектовање технолошких процеса примјеном рачунара. Примјена метода вјештачке интелигенције у развоју CAPP система.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне вјежбе, графичке вјежбе и консултације. Самостална израда три пројектна задатка. Предвиђена је посјета једном производном предузећу које има у примјени савремене методе пројектовања технолошких процеса.	
Литература:	
Јовишевић, В.: Пројектовање технолошких процеса, Машински факултет, Бања Лука, 2005. Јовишевић, В.: Аутоматизација пројектовања технолошких процеса, Машински факултет, Бања Лука, 2002. Зрилић, Р., Боројевић, С.: Пројектовање технолошких процеса, Приручник за вјежбе, Машински факултет, Бања Лука, 2011.	

Облици провјере знања и оцјењивање:

Самосталном израдом пројектних задатака студент рјешава практичне примјере пројекта технолошког процеса за машински дио, групног технолошког пројекта за групу сличних дијелова и технолошког процеса монтаже за дати склоп производа. Два колоквијума, средином и крајем семестра су писмени, на којим се комбинују теоретска питања и практични задаци. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит је усмени и обухвата теоретска питања.

Похађање наставе	10	Колоквијум 1.	15	Завршни испит	40
Пројектни задатак	20	Колоквијум 2.	15	Укупно	100

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Вид Јовишевић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРОИЗВОДЊА ПОДРЖАНА РАЧУНАРОМ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Ђорђе Чича, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета:					
Детаљно изучавање принципа и могућности примјене рачунара у производњи с посебним нагласком на програмирање нумерички управљаних машина алатки. Савладавање основа програмирања примјеном САМ система. Прегледно упознавање примјене рачунара код осталих елемената технолошког система.					
Исходи учења (стечена знања):					
СТИЦАЊЕ ФУНДАМЕНТАЛНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРИМЈЕНЕ РАЧУНАРА У ПРОИЗВОДЊИ. СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРОГРАМИРАЊА НУМЕРИЧКИ УПРАВЉАНИХ МАШИНА АЛАТКИ ПРИМЈЕНОМ САМ СИСТЕМА. ПРАКТИЧНА ИСКУСТВА У ПРИПРЕМИ NC ПРОГРАМА ЗА НУМЕРИЧКИ УПРАВЉАНЕ МАШИНА АЛАТКЕ.					
Садржај предмета:					
Дефиниција, значај и улога САМ система у савременој производњи. Интеграција CAD/CAM система. Структура САМ система. Методологија програмирања примјеном САМ система. Структура NC програма. CL датотека. Програмирање машина алатки. Примјена САМ система код израде дијелова са сложеним површинама (вишеосна обрада). Примјена САМ система код високобрзинске обраде. Примјена САМ система код брзе израде прототипова. Примјена САМ система код машина за обраду деформисањем. Програмирање координатних мјерних машина. Програмирање индустријских робота. Будући развој САМ система.					
Методје наставе и савладавање градива:					
Настава се изводи интерактивно у виду предавања, лабораторијских и рачунарских вјежби, те кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски дио градива илустрован кроз карактеристичне примјере. Кроз лабораторијске и рачунарске вјежбе стечена знања се примјењују на расположивој опреми. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације.					
Литература:					
Чича, Ђ., Јокановић, С.: Програмирање нумерички управљаних машина алатки, Машински факултет, Бања Лука, 2014. Chang, T. C., Wysk, R. A., Wang, H. P.: Computer-aided manufacturing, Prentice Hall Inc., New York, 1998 Smid, P.: CNC Programming Handbook, Industrial Press Inc., New York, 2003 Altintas, Y.: Manufacturing Automation, Cambridge University Press, Cambridge, 2000					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног пројектног задатка, успјеха на колоквијумима и усменом дијелу испита.					
Похађање наставе	5	1. Колоквијум	15	Завршни испит	45
Пројектни задаци	20	2. Колоквијум	15	Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Михајло Ј. Стојчић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Математика I, II и III	одслушан				
Циљеви изучавања предмета:					
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА И О ЕЛЕМЕНТИМА СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА.					
Исходи учења (стечена знања):					
Након положеног предмета студент ће моћи схватити значај и разумјети улогу система аутоматског управљања у техници, те разумјети функцију појединих елемената унутар тог система. Такође, бит ће у стању да идентификује потребу увођења ових система у оквиру својих професионалних активности, као и пројектовање мање сложених система.					
Садржај предмета:					
Увод, Примјери система аутоматског управљања, Концепти управљања, Функција преноса система, Математичко моделовање, Одскочни одзив система првог и другог реда, Стабилност, Индустриски ПИД контролери, Контролери: Микроконтролери и Програмибилни логички контролери, Сензори: сензори помјерања и температуре, Актуатори: ДС и корачни мотори, Практична реализација једног позиционог система.					
Методѐ наставѐ и савладавање градива:					
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе и консултације.					
Литература:					
Михајло Ј. Стојчић, Основе аутоматског управљања, Машински факултет, 2012. Михајло Ј. Стојчић, Сензори и Актуатори (дијелови предавања из Основа мехатронике), Машински факултет, 2009. Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering, fifth edition, Prentice Hall, 2010.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Настава и активност на настави:	4	Колоквијуми:	48	Укупно:	100
		Испит:	48		
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Михајло Ј. Стојчић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ ОБРАДЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Технологија обраде резањем, Технологија обраде деформисањем	Одслушани предмети
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да се студенти упознају са теоретским и практичним знањима о савременим методама обраде, анализирају потребу за примјену савремених метода обраде, те стекну потребна знања и вјештине за примјену истих у процесу производње.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након реализације наставних активности, студент ће моћи да: разумије врсте и објасни принципе реализације савремених метода обраде; повезује знања о стандардним метода обраде с циљем њихове међусобне комбинације; анализира дијелове и предложи употребу већ развијене савремене методе обраде; правилним избором врсте савремене методе обраде, одговарајућих параметара и система за обраду, рјешава конкретне захтјеве у производњи.	
Садржај предмета:	
Основни принципи и захтјеви савремене производње: примјена, продуктивност, квалитет, екологија и одрживост. Преглед и класификација конвенционалних и неконвенционалних метода обраде. Високобрзинска и тешка обрада скидањем струготине. Ултрапрецизне методе обраде – врсте, принципи извођења, специфичности и ограничења. Хибридне методе обраде: дефиниција и принципи комбиновања, Класификација физички сличних и физички различитих хибридних технологија. Методе обраде потпомогнуте механичким процесима. Методе потпомогнуте термичким процесима. Методе обраде потпомогнуте електрохемијским процесима. Адитивне хибридне технологије.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и практичне вјежбе, консултације. Самостална израда практичних задатака. Посјета предузећима који се примјењују савремене методе обраде.	
Литература:	
Н. El-Hofy: Advanced Machining Processes: Nontraditional and Hybrid Machining Processes, McGraw-Hill, New York, 2005. М. Р. Groover: Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems, John Wiley&Sons, New York, 2006. V. K. Jain: Advanced machining processes, Allied publishers, 2010.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквија, средином и крајем семестра који су писмени, на којим се комбинују теоретска питања и практични задаци. Пројектни задатак обухвата анализу потреба примјене савремених метода обраде у производњи конкретног дијела. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит је усмени и обухвата теоретска питања.					
Похађање наставе	5	Колоквијум 1.	20	Завршни испит	40
Пројектни задатак	15	Колоквијум 2.	20	Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Нема					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					





УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МИКРООБРАДА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Технологија обраде резањем, Неконвенционалне технологије	Одслушани предмети
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ изучавања предмета је да се студенти упознају са теоретским и практичним знањима о технологијама микрообrade, те да стекну потребна знања и вјештине за планирање и реализацију производње микродијелова од савремених материјала.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након реализације наставних активности, студент ће моћи да: разумије принципе, познаје ограничења и могућности реализације различитих процеса микрообrade; повезује знање из макрообrade у циљу његове примјене у микрообradi; анализира конструкцију дијелова у циљу сагледавања потреба за примјеном микрообrade; правилним избором врсте микрообrade, одговарајућих параметара и средстава за обраду, рјешава конкретне захтјеве у производњи.	
Садржај предмета:	
Увод у прецизне технологије и микроинжењерство. Микросистемске и микроинжењерске технологије и производи. Специфичности микрообrade: технологичност, обрадивост, производност, квалитет и тачност обраде. Методе и принципи микрообrade ливењем. Методе и принципи микрообrade деформисањем. Методе и принципи неконвенционалне микрообrade: електроерозиона обрада, ласерска обрада, ултразвучна обрада, електрохемијска обрада. Методе микрообrade скидањем струготине: стругање, глодање, бушење и брушење. Специфичности израде микроалата и микромашина. Основе микрометрологије и микромонтаже.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и практичне вјежбе, консултације. Самостална израда практичних задатака. Посјета предузећима који се баве израдом алата односно који примјењују технологије за израду микродијелова.	
Литература:	
M. Jackson: Microfabrication and Nanomanufacturing, Taylor & Francis Group, New York, 2006. K. Ehman, et al.: Micromanufacturing, Springer, New York, 2007. D. Dornfeld, D.E. Lee: Precision Manufacturing, Springer, New York, 2008. J. McGeough: Micromachining of Engineering Materials, Marcel Dekker, New York, 2002. K. Cheng, D. Huo: Microcutting – fundamentals and application, John Willey & Sons, Oxford, 2013.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума, средином и крајем семестра који су писмени, на којим се комбинују теоретска питања и практични задаци. Пројектни задатак обухвата избор микротехнологије у производњи конкретног дијела. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит је усмени и обухвата теоретска питања.					
Похађање наставе	5	Колоквијум 1.	20	Завршни испит	40
Пројектни задатак	15	Колоквијум 2.	20	Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Нема					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО		
	Први циклус студија		

Назив предмета	ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика флуида	

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да студент савлада основе хидраулике и пнеуматике и да се упозна са савременим правцима развоја хидрауличних и пнеуматских система.

Исходи учења (стечена знања):

Студент добија јасну представу о хидраулици и пнеуматици и њиховој улози у савременим техничким системима. Студент разумије принципе рада основних хидрауличних и пнеуматских компоненти и начине њиховог повезивања у систем, који треба да обавља претходно задате функције. Студент је оспособљен да води пројекте одржавања, увођења и унапређења хидрауличких и пнеуматских система у предузећима.

Садржај предмета:

Увод (основне физичке величине и једначине у хидраулици, примјери примјене). Хидраулични флуиди. Хидрауличне пумпе и мотори. Хидраулични цилиндри. Закретни хидраулични мотори. Хидраулични акумулатори. Разводни вентили. Вентили притиска. Вентили протока. Пумпе са промјеном капацитета. Техника читања и цртања хидрауличних шема. Припрема и дистрибуција ваздуха под притиском. Компресори. Пнеуматске компоненте. Методе развоја пнеуматских система, пнеуматске шеме. Управљање у пнеуматским системима (са једним и више актуатора).

Методе наставе и савладавање градива:

Предавања, рачунарске и лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатака.

Литература:

H. Exner, R. Freitag, and other: Hydraulics. Basic Principles and Components., Bosch Rexroth, 2011.
 R. Aheimer, F. Ebel, A. Zimmermann: Hydraulics. Basic Level, Festo, 2013.
 В. Савић: Уљна хидраулика 4, ИКОС Нови Сад, 2014.
 В. Савић, Д. Кнежевић, О. Ковач, В. Тич: Флуид као компонента хидрауличног и турбинског постројења, Машински факултет, Бања Лука, 2015.
 Д. Кнежевић, В. Савић, Д. Шешлија: Хидраулика и пнеуматика (уџбеник у припреми).



Облици провјере знања и оцјењивање:

Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Студент самостално треба да ријешити лабораторијски задатак. Колоквијуми се полагају писмено са теоријским и рачунским питањима и задацима. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе		Колоквијум бр. 1	35 бод.	Лабораторијски задатак	5 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум бр. 2	35 бод.	Завршни испит	20 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ	
	Студијски програм ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	
	Први циклус студија	

Назив предмета	ДИЈАГНОСТИКА И ОДРЖАВАЊЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
<p>Стицање неопходног фонда инжењерског знања за уочавање техничких проблема у раду постројења, препознавање жаришта и дефинисање методологије за отклањање отказа. Упознавање са палетом опреме и метода за инжењерску дијагностику и развијање способности за њихову примјену. Упознавање са факторима који утичу на планирање стратегије одржавања и пројектовање организације одржавања. Упознавање са могућностима оптимизације система одржавања и примјене информационих система.</p>	
Исходи учења (стечена знања):	
<p>Располагање инжењерском вјештином да се аналитично приступи одређеном постројењу и на основу расположиве документације, релевантних резултата мјерења, визуелног прегледа донесе закључак о исправности рада постројења, препознају недостаци и пропише методологија рјешавања ученог дефекта. Упознавање са основним појмовима значајних за разумијевање одржавања сложених техничких система. Оспособљавање за примјену стечених знања у рјешавању практичних проблема у одржавању сложених техничких система везаних за организацију, спровођење пројектованих активности и примјену знања у области техничке дијагностике и одржавања техничких система. Завршетком курса студент треба да буде способан да: објасни основне појмове везане за техничку дијагностику сложених техничких система, објасни основне појмове везане за одржавање сложених техничких система, објасни задатке и начин функционисања радионице за одржавање сложених техничких система, уз примјену метода техничке дијагностике, изврши одговарајуће прорачуне везане за одржавање сложених техничких система.</p>	
Садржај предмета:	
<p>Теоријска настава: Објекти техничке дијагностике. Приказ, структура и скицирање типичних машинских система. Анализирање модела дијагностике, оптимизација према хијерархијском значају машине. Алгоритми дијагностике. Избор метода дијагностике. Специфицирање дијагностичких параметара. Избор дијагностичке опреме. Редослијед испитивања. Режим испитивања. Прелиминарна испитивања. Лоцирање жаришта проблема. Потписивање програма санације. Реализација сервисних захтјева. Верификација. Провјера геометрије елемената. IBR дијагностика. Вибродијагностика. Квалитативне и квантитативне анализе флуида и материјала. Основни појмови и дефиниције, значај и циљеви одржавања. Својства елемената техничких система. Стратегија одржавања. Организација одржавања. Планирање и управљање одржавањем. Контрола квалитета у одржавању. Инжењерство животног циклуса. Реинжењеринг процеса одржавања. Сигурност техничких система као саставни дио проблема поузданости. Правци даљег развоја.</p>	

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Позиција одржавања у организационој структури предузећа. Израчунавање поузданости до првог отказа. Поузданост сложених система - примјери редне, паралелне, пасивне паралелне и дјелимичне паралелне везе између елемената. Стратегије и модели замјене – примјери модела са и без дисконтног фактора и са потпуним и дјелимичним отписом. Ремонтна сложеност. Слаба мјеста). Семинарски рад (Примјена техничке дијагностике у одржавању на конкретном техничком систему). Лабораторијске вјежбе (Типичне машине и постројења: агрегати, вентилатори, пумпе, пресе, манипулатори, линије. Мјерења на постројењу: температура, притисак, проток, брзина, положај дјелова, вибрација. Дијагностика на терену – откривање извора проблема, санација. Провјера геометрије позиција – одступање толеранција облика, положаја и димензија. IBR дијагностика: ултразвучна, магнетни флуks, испитивање пенетрантима. Вибродијагностика, фреквентна анализа, препознавање хармоника и узрочника. Анализа флуида у постројењу – мазива, расхладне течности, радни флуид. Проактивно одржавање – мониторинг. Упознавање са стандардном и специјализованом опремом за праћење стања система, као и могућностима имплементације модула одржавања у информациони систем предузећа). Екскурзија (Посјета индустријском постројењу у окружењу).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са више конкретних техничких система, уз планирану стручну посјету истих на терену.

Литература:

Јеремић Б., Тодоровић П., Мачужић И., Коковић В.: Техничка дијагностика, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет у Крагујевцу, 2006, 186 стр.; Шћепановић С.: Техничка дијагностика (монографија), ВТШ Београд, 2009, 190 стр.; Папић Љ., Миловановић З.: Одржавање и поузданост техничких система Systems Maintainability and Reliability, Библиотека DQM монографије „Квалитет и поузданост у пракси, Књига 3, Истраживачки центар за управљање квалитетом и поузданошћу, Пријевор, 2007., 501 стр. Булатовић М.: Одржавање и ефективност техничких система, Универзитет Црне Горе, Машински факултет, Подгорица, 2008.; L. R. Higns: R.K. Mobley: Maintenance Engineering Hand Book, Mc Graw Hill, Now York, 2002, VI edition; Grothus H.: Die Total Vorbeugende Instandhaltung, Grothus Verlag, Dorsten, 1974

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене семинарског задатка и извјештаја о посјети индустријском постројењу.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	СТРУЧНА ПРАКСА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII		2
Наставници	Ранко Зрилић, Симо Јокановић, Гордана Лакић-Глобочки, Ђорђе Чича, Драгослав Добраш			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета: СТИЦАЊЕ НЕПОСРЕДНИХ САЗНАЊА О ФУНКЦИОНИСАЊУ И ОРГАНИЗАЦИЈИ ПРЕДУЗЕЋА И ИНСТИТУЦИЈА КОЈЕ СЕ БАВЕ ПОСЛОВИМА У ОКВИРУ СТРУКЕ ЗА КОЈУ СЕ СТУДЕНТ ОСПОСОБЉАВА, ТЕ МОГУЋНОСТИМА ПРИМЈЕНЕ ПРЕТХОДНО СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА У ПРАКСИ. ПРЕПОЗНАВАЊЕ ОСНОВНИХ ФУНКЦИЈА ПОСЛОВНОГ, ПРОИЗВОДНОГ И ТЕХНОЛОШКОГ СИСТЕМА У ДОМЕНУ ПРОЈЕКТОВАЊА, РАЗВОЈА, ПРОИЗВОДЊЕ И ИСПИТИВАЊА, КАО И УЛОГЕ И ЗАДАТАКА МАШИНСКОГ ИНЖЕЊЕРА У ТАКВОМ ПОСЛОВНОМ СИСТЕМУ.					
Исходи учења (стечена знања): ОСПОСОБЉАВАЊЕ СТУДЕНАТА ЗА ПРИМЈЕНУ ПРЕТХОДНО СТЕЧЕНИХ ТЕОРИЈСКИХ И СТРУЧНИХ ЗНАЊА ЗА РЈЕШАВАЊЕ КОНКРЕТНИХ ПРАКТИЧНИХ ИНЖЕЊЕРСКИХ ПРОБЛЕМА У ОКВИРУ ИЗАБРАНОГ ПРЕДУЗЕЋА ИЛИ ИНСТИТУЦИЈЕ. УПОЗНАВАЊЕ СТУДЕНАТА СА ДЈЕЛАТНОСТИМА ИЗАБРАНОГ ПРЕДУЗЕЋА ИЛИ ИНСТИТУЦИЈЕ, НАЧИНОМ ПОСЛОВАЊА, УПРАВЉАЊЕМ, ТЕ МЈЕСТОМ И УЛОГОМ ИНЖЕЊЕРА У ЊИХОВИМ ОРГАНИЗАЦИОНИМ СТРУКТУРАМА. УСПОСТАВЉАЊЕ ЛИЧНИХ КОНТАКАТА И ПОЗНАНСТАВА КОЈА ЋЕ МОЋИ ДА СЕ КОРИСТЕ ТОКОМ ШКОЛОВАЊА, КАО И ПРИ ЗАСНИВАЊУ БУДУЋЕГ РАДНОГ ОДНОСА.					
Садржај предмета: ФОРМИРА СЕ ЗА СВАКОГ КАНДИДАТА ПОСЕБНО, У ДОГОВОРУ СА РУКОВОДСТВОМ ПРЕДУЗЕЋА ИЛИ ИНСТИТУЦИЈЕ У КОЈИМА СЕ ОБАВЉА СТРУЧНА ПРАКСА, А У СКЛАДУ СА ПОТРЕБАМА СТРУКЕ ЗА КОЈУ СЕ СТУДЕНТ ОСПОСОБЉАВА. ТОКОМ ПРАКСЕ СТУДЕНТИ МОРАЈУ ВОДИТИ ДНЕВНИК У КОМЕ ЋЕ УНОСИТИ ОПИС ПОСЛОВА КОЈЕ ОБАВЉАЈУ, ЗАКЉУЧКЕ И ЗАПАЖАЊА.					
Методe наставе и савладавање градива: КОНСУЛТАЦИЈЕ И ПИСАЊЕ ДНЕВНИКА СТРУЧНЕ ПРАКСЕ У КОМЕ СТУДЕНТ ОПИСУЈЕ АКТИВНОСТИ И ПОСЛОВЕ КОЈЕ ЈЕ ОБАВЉАО ЗА ВРИЈЕМЕ СТРУЧНЕ ПРАКСЕ.					
Литература:					
Облици провјере знања и оцјењивање: ОЦЈЕНА СЕ ФОРМИРА НА ОСНОВУ: АКТИВНОСТИ У ТОКУ ПРАКСЕ И УСПЈЕХА НА УСМЕНОМ ДИЈЕЛУ ИСПИТА.					
Активности у току праксе	70	1. Колоквијум		Завршни испит	30
Пројектни задаци		2. Колоквијум		Укупно	100
Посебна назнака за предмет: ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НАСТАВНИКА КОЈИ ЈЕ ПРИПРЕМИО ПОДАТКЕ: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ФЛЕКСИБИЛНИ ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Ђорђе Чича, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета:					
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ПОДРУЧЈА ФЛЕКСИБИЛНИХ ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА И СТРУКТУРА.					
Исходи учења (стечена знања):					
Препознавање и разликовање основа флексибилне производње. Познавање савремених флексибилних технолошких структура и њихових компоненти: обрадних, манипулационих, мјерно-контролних, транспортно-складишних и управљачких.					
Садржај предмета:					
Основе флексибилне производње. Увод у флексибилне технолошке структуре. Стање и тенденције развоја савремених технолошких система. Основни појмови и нивои сложености. Подлоге за планирање, пројектовање и увођење флексибилних технолошких структура. Компоненте флексибилних технолошких система. Нумерички управљане машине алатке као основне компоненте флексибилних технолошких система. Манипулациони системи. Мјерно-контролни системи. Транспортно-складишни системи. Управљачки системи. Програмирање флексибилних технолошких структура.					
Методe наставe и савладавање градива:					
Настава се изводи интерактивно у виду предавања, лабораторијских и рачунарских вјежби, те кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски дио градива илустрован кроз карактеристичне примјере. Кроз лабораторијске и рачунарске вјежбе стечена знања се примјењују на расположивој опреми. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације.					
Литература:					
Гатало, Р., Рекецки, Ј. и други аутори (1998): Флексибилни технолошки системи за обраду ротационих израдака, књига 1, 2 и 3, Институт за производно машинство – ФТН, Нови Сад Лукић, Љ. (2008): Флексибилни технолошки системи, Машински факултет, Краљево Tlusty, G. (1999): Manufacturing process and equipment, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey Weck, M., Brecher, C. (2006): Werkzeugmaschinen: Automatisierung von Maschinen und Anlagen, Springer, Berlin					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног пројектног задатка, успјеха на колоквијумима и усменом дијелу испита.					
Похађање наставе	5	1. Колоквијум	15	Завршни испит	45
Пројектни задатак	20	2. Колоквијум	15	Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V/VIII	3 П + 2 В	6/5
Наставници	Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ изучавања овог предмета је да студент стекне основна знања и вјештине за математичко моделирању, и симулацији физичких система са посебним нагласком на рачунарску имплементацију и симулацију модела. Усвојена знања и вјештине моћи ће користити за моделирање система који се срећу у другим предметима студија као и за рјешавање конкретних инжењерских проблема.	
Исходи учења (стечена знања):	
Када положи овај предмет студент ће моћи да: објасни шта су и по чему се разликују концептуални, математички и рачунарски модел појаве или система, препозна законе који вриједу за посматрану појаву и да их формулише у облику алгебарских, диференцијалних или парцијалних диференцијалних једначина (уз помоћ литературе), демонстрира разумијевање улоге почетних и граничних услова, објасни разлику између аналитичких (симболичких) и нумеричких рјешења и граничних услова, развије математички модел механичког (MKS) или електричног (RLC) система са два до три степена слободе, илуструје Рунге Кута метод за рјешавање модела и развије рачунарски програм за задани модел, развије MATLAB рјешење модела и упореди га са сопственим програмским рјешењем, креира SIMULINK блок дијаграм заданог модела и покрене симулацију понашања варијабли модела, илуструје метод коначних разлика за рјешавање система описаног парцијалним диференцијалним једначинама и састави рачунарски програм за исти.	
Садржај предмета:	
Појам моделирања и симулације. Мјесто и улога рачунара. Природни закони и математички модели. Закони описани алгебарским, диференцијалним и парцијалним диференцијалним једначинама. Почетни и гранични услови. Примјери модела за механичке, термичке, хидродинамичке, електричне и електромеханичке системе. Електромеханичке аналогije величина и параметара. Линеаризација модела. Нумеричко рјешавање једначина. Рунге-Кута метод. Метод коначних разлика. Рачунарски модел и симулација модела. Симулациони језици. Симулација на дигиталном рачунару (MATLAB). Симулација динамичких система на дигиталном рачунару (MATLAB/SIMULINK). Математички и симулациони модели временски дискретних система. Идентификација система. Параметарска идентификација.	
Методџ наставџ и савладавање градива:	
Предавања, нумеричко-рачунске вјџбе, рачунарске вјџбе, лабораторијске вјџбе, консултације.	

Литература:					
C. M. Close, D. K. Frederick, J .C. Newell, Modeling and Analysis of Dynamic Systems, John Wiley & Sons, Inc. Латинка Ђаласан, Менка Петковска, MATLAB и додатни модули Control System Toolbox и SIMULINK, Микро књига, Београд					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Студент полаже два колоквијума и ради један домаћи задатак. Завршни испит је усмени и може укључити демонстрацију на рачунару.					
Активност на настави	5 поена	Колоквијум 1	20 поена	Завршни испит	45 поена
Домаћи задатак	10 поена	Колоквијум 2	20 поена		
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Симо Јокановић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПРОИЗВОДНИХ СИСТЕМА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕCTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Стево Боројевић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Пројектовање технолошких процеса	Положен испит

Циљеви изучавања предмета:

Циљ овог предмета је да припреми студента за разумијевање основних принципа пројектовања и рада производних система, од дефинисања производног програма, процеса рада, капацитета и токова материјала, до обликовања просторних структура производних система.

Исходи учења (стечена знања):

Студент стиче теоретска и практична знања за потребе пројектовања нових и реконструкције постојећих производних система. Студент ће бити у могућности да самостално врши израду технолошких студија и пројеката, који су саставни дио бизнис планова за потребе инвестиционе изградње производних система.

Садржај предмета:

Основни елементи производних система. Производ и програм производње. Процес рада и капацитет система. Основе обликовања токова материјала. Појединачни прилаз у обликовању токова материјала. Групни прилаз у обликовању токова материјала. Моделирање токова материјала у условима групног прилаза. Основне подлоге за пројектовање производних система. Одређивање елемената производног система. Обликовање просторних структура. Експертни системи, неуро мреже, фази системи, генетски алгоритми и њихова примјена у пројектовању производних система. Симулација производних система. Програмски симулациони модели за пројектовање производних система. Локација производних система.

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања, аудиторне вјежбе и консултације. Самостална израда пројекта производног система. Предвиђена је посјета једном производном предузећу које има савремено обликоване просторне структуре.

Литература:

Зеленовић, Д.: Пројектовање производних система, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2003.
Јовишевић, В.: Пројектовање технолошких процеса, Машински факултет, Бања Лука, 2005.
Зеленовић, Д., Ћосић, И., Максимовић, Р.: Пројектовање производних система – Приручник за вјежбе, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2003.

Облици провјере знања и оцјењивање:

За дати производни програм студент треба да пројектује производни систем и да изврши презентацију пројекта. Два колоквија, средином и крајем семестра су писмени, на којим се комбинују теоретска питања и практични задаци. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит је усмени и обухвата теоретска питања.

Похађање наставе	10	Колоквијум 1.	15	Завршни испит	40
Пројектни задатак	20	Колоквијум 2.	15	Укупно	100

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Вид Јовишевић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МОНТАЖНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Стево Боројевић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Машине алатке, Пројектовање технолошких процеса	Положени испити
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да припреми студента за разумијевање основних принципа који се примјењују у монтажним процесима, технолошким структурама у монтажи и аутоматизацији поступака пројектовања монтажних система.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент стиче теоретска и практична знања за потребе пројектовања технолошких процеса. Студент ће бити у могућности да самостално пројектује технолошке процесе за производњу и монтажу производа, примјеном савремених метода и компјутерски подржаних аутоматизованих система.	
Садржај предмета:	
Основни појмови и дефиниције процеса монтаже. Утицај конструкционих карактеристика производа на процесе монтаже. Погодност производа за монтажу. Тачност поступака рада у монтажи. Технолошке основе монтажних процеса. Избор варијанте процеса монтаже. Избор варијанте поступка монтаже. Одређивање времена монтаже. Избор оптималне варијанте технолошке структуре система у монтажи. Пројектовање изабране варијанте технолошког поступка монтаже. Пројектовање технолошких структура за монтажу. Пројектовање комплексних монтажних система. Активности у пројектовању поступака рада и технолошких система у монтажи. Аутоматизација поступака пројектовања монтажних система. Примјена експертних система у монтажним процесима. Аутоматске монтажне линије, Аутоматски монтажни системи, Програмски системи за симулацију монтажних процеса.	
Методѐ наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне вјежбе и консултације. Самостална израда пројекта монтажног система. Предвиђена је посјета једном производном предузећу које има савремено постављене монтажне системе.	
Литература:	
Зеленовић, Д., Ћосић, И.: МОНТАЖНИ СИСТЕМИ, Наука, Београд, 1991. Јовишевић, В.: Пројектовање технолошких процеса, Машински факултет, Бања Лука, 2005. Ћосић, И., Милић, Д., Шешлија, Д.: МОНТАЖНИ СИСТЕМИ – Приручник за вежбе, Београд, 1991. Зеленовић, Д., Ћосић, И., Симић, М.: МОНТАЖНИ СИСТЕМИ – Технолошке основе, Београд, 1991 Јовишевић, В., Вогојевић, С.: Монтажни системи, скрипта, Машински факултет, Бања Лука, 2011.	

Облици провјере знања и оцјењивање:

За дати производ студент треба да пројектује монтажни систем и да изврши презентацију пројекта. Два колоквијума, средином и крајем семестра су писмени, на којим се комбинују теоретска питања и практични задаци. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит је усмени и обухвата теоретска питања.

Похађање наставе	10	Колоквијум 1.	15	Завршни испит	40
Пројектни задатак	20	Колоквијум 2.	15	Укупно	100

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Вид Јовишевић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	PDM И PLM СИСТЕМИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета: Циљ изучавања предмета је усвајање знања о системима за управљање подацима о производу и процесима везаним за производ током цјелокупног животног циклуса производа. Дјелимично, студенти ће стећи и искуства у раду са једним PDM/PLM системом.	
Исходи учења (стечена знања): Када положи овај предмет студент ће моћи да: објасни шта су, чему служе и по чему се разликују PDM и PLM системи, образложи шта значе конкурентне и колаборативне активности у дистрибуираним и хетерогеним условима, и наведе проблеме који отежавају такве начине пословања, наведе софтверске апликације које се користе током животног циклуса производа и типове њихових фајлова, покаже разумевање конверзије података и интероперабилности апликација, демонстрира концептуално разумевање начина на које се рјешавају проблеми хетерогених софтверских система и структура фајлова, конципира архитектуру PLM система, покаже разумевање принципијелних функција PDM и PLM система, демонстрира вјештине коришћења основних операција PDM система.	
Садржај предмета: Појам и улога PDM и PLM система. Подаци о производу: фајлови докумената, рачунарски модели производа и процеса. Проблем формата, ревизија, међусобних релација и дистрибуције. Управљање фајловима и размјена фајлова. Инжењерски модели података: модели производа (CAD/CAE/CAM/...), модели процеса. Основне функције PDM система: складиштење и управљање документима, управљање процесима и пројектима. комуницирање и обавјештавање, трансфер и превођење података, визуелизација података, интеграција апликација, администрирање система. PLM функције за праћење експлоатације, одржавање и рециклажу производа. Примјери комерцијалних PDM и PLM система. Предности примјене PDM и PLM система. Перспективе развоја PDM и PLM система и њихов утицај на индустрију.	
Методѐ наставе и савладавање градива: Предавања, лабораторијске (рачунарске) вјежбе, консултације.	
Литература: Saaksvoury, A., Immonen, A., Product Lifecycle Management, Springer, 2008. Crnković, I., Asklund, U., Dahlqvist, A., Implementing and Integrating Product Data management and Software Configuration Management, Artech House, London, 2003.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Студент полаже један тест и ради један домаћи задатак. Завршни испит је усмени и може укључити демонстрацију на рачунару.					
Активност на настави	5 поена	Тест	20 поена	Завршни испит	60 поена
Домаћи задатак	15 поена			Укупно	100 поена
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Симо Јокановић, ванр. проф.					





УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ проучавања овог предмета је да студент усвоји концептуална знања о различитим ИС технологијама и њиховој интеграцији у производним предузећима.					
Исходи учења (стечена знања):					
По завршетку обавеза на овом предмету студент ће моћи да: наведе најважније ИС технологије у производним предузећима и сортира их према фазама животног циклуса производа, закључи који се подаци могу размјењивати између два конкретна САх система те истражи и опише софтверска рјешења за трансфер и конверзију података, развија идејно рјешење за комуникацију између дистрибуираних апликација, опише концепте, карактеристике и елементе „smart“ и „cloud“ производње, самостално дубље проучава поједине ICT системе да би донио одлуку о избору најприкладнијег за дато пословно окружење.					
Садржај предмета:					
Интегрисани информациони системи предузећа (ERP, SAP). PLM концепт интеграције. Веза PLM система са системима за развој и производњу (CAD, CAE, CAM, CNC). Размјена података између уређаја и апликација. Рачунарске комуникационе мреже и протоколи. Индустијске комуникационе мреже и протоколи: Fieldbus, Profibus, CAN, Industrial Ethernet. Комуникација путем интернета. Конкурентно (колаборативно) инжењерство. Објектно-оријентисане информационе технологије. Комуникација између дистрибуираних софтверских компоненти (RPC, COM, CORBA). Дистрибуирана производња. Виртуелна производња. Интеракција између виртуелних и физичких компоненти. „Internet of things“ (IoT). „Cloud manufacturing“.					
Методѐ наставѐ и савладавање градива:					
Предавања, лабораторијске (рачунарске) вјежбе, консултације.					
Литература:					
Wing, L., Enterprise architecture and Integration, IGI Global, 2007. Radhakrishnan, P., Subramanyan, S., Raju, V., CAD/CAM/CIM, New Age International, 2008. Schaefer, D., Cloud-Based Design and Manufacturing, Springer, 2014.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Студент полаже један тест и ради један домаћи задатак. Завршни испит је усмени и може укључити демонстрацију на рачунару.					
Активност на настави	5 поена	Тест	20 поена	Завршни испит	55 поена
Домаћи задатак	20 поена				
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Симо Јокановић, ванр. проф.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО		
	Први циклус студија		

Назив предмета	ОРГАНИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Зорана Танасић, доцент; др Горан Јањић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема условљености	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је пружити студентима одговарајуће образовање из области организације производње, потребно за рјешавање практичних проблема у предузећима.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент ће бити у стању да: објасни основне принципе на којима се заснива организација и управљање процесима производње; анализира постојећи модел организационе структуре у предузећу; примјеном релевантних метода оцијени ефикасност и ефективност процеса пословног система; дефинише поступке за анализу и праћење прихода, трошкова и ефеката пословања; самостално и у тиму анализира потребе и планира материјалне и људске ресурсе у процесу производње уз примјену информационих технологија; покаже способност презентовања идеја и активно учешће у рјешавању проблема у оквиру тима из области организације процеса производње.	
Садржај предмета:	
Основи теорије организације и управљања. Основни појмови дизајна организације као друштвеног система. Параметри организационе структуре: подјела рада, делегирање ауторитета, департаментализација и координација. Фактори организационе структуре: средина, култура, старост и величина организације, технологија и стратегија. Основни модели организационе структуре. Производња као систем. Функције и процеси у предузећу. Значај организације процеса производње. Утицајни фактори на организацију производње (маркетинг, истраживање и развој, људски ресурси, комерцијала, логистика,...). Пословни процеси управљања производњом (планирање, материјално обезбјеђење, расподјела посла,...). Радно мјесто, човјек и рад. Методе и технике планирања производње. Управљање квалитетом процеса производње. Оперативна припрема. Израда и праћење документације. Лансирање производње, приоритети, прорачун капацитета. Модели управљања залихама. Методе и технике управљања производним системима. Економика производње (трошкови, калкулација и показатељи успешности пословања – продуктивност, економичност и рентабилност).	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, вјежбе и пројектни задатак. Тимска израда пројекта за реалан процес производње.	
Литература:	
Бобрек М., Танасић З., Травар М. (2007): Процесна организација, Машински факултет, Бања Лука Сорак М., (2015): Управљање индустријским системима, Технолошки факултет, Бања Лука Зеленовић Д. (2005): Технологија организације индустријских система- предузећа, ФТН, Нови Сад Jones, G. R.(2007): Organizational Theory, Design, and Change, Prentice Hall, New Jersey	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Студенти у мањим групама рјешавају конкретан задатак који има за циљ примјену стеченог знања у реалном пословном систему. Два колоквијума средином и крајем семестра су у писаној форми. Завршни испит је усмени и односи се само на теоријска питања.					
Похађање и активност на настави	5 бод.	Пројекат	10 бод.	Завршни испит	35 бод.
		Колоквијуми, I и II	50 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Зорана Танасић, доц., др Горан Јањић, доц.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Мирослав Бобрек, др Горан Јањић, доцент, др Зорана Танасић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета: Стицање знања из области система менаџмента квалитетом и оспособљавање за примјену инжењерских метода квалитета у индустријским системима. Упознавање са основним међународним стандардима менаџмента.	
Исходи учења (стечена знања): Студент ће бити у стању да: објасни принципе организације и управљања квалитетом и начин како се ови принципи могу примијенити у организацији. објасни фазе имплементације система управљања квалитетом одабере и примјени одговарајуће статистичке, инжењерске и управљачке методе и технике за мјерење, анализу и унапрјеђење квалитета, креира потребну документацију за контролу производа и провођење интерне провјере. врши анализу и оцјену ефикасности и ефективности процеса у оквиру пословног система	
Садржај предмета: Основни појмови и дефиниције организације и управљања. Теоријске основе менаџмента квалитетом. Принципи менаџмента квалитетом и процесни модел. Систем менаџмента квалитетом – QMS, Трансформациони процеси. Организациона структура. Процеси мјерења, анализе и унапрјеђења. Процеси менаџмента квалитетом. Документација система квалитета и стандарди ISO 9000. Управљање ризиком, Стандарди ISO 14000, OHSAS 18000, ISO 22000. Интегрисани менаџмент системи, пословна извршност, TQM. Програм дизајнирања, пројектовања и имплементације QMS-а у организацији. Интерне провјере и унапрјеђење QMS-а. Студиј случаја – QMS у МСП. Статистичке, инжењерске и менаџерске методе у QMS-у. Показатељи успјешности пословања.	
Методe наставе и савладавање градива: Предавања, аудиторне вјежбе, вјежбе уз примјену рачунара, анализе случајева примјене, израда семинарског рада. Посјета индустријском предузећу у којем је успостављен QMS.	
Литература: Бобрек, М.: QMS Design, Машински Факултет, Бања Лука, 2000. Јуран, Ј. М., Грина, Ф. М.: Планирање и анализа квалитете, Мате, Загреб, 1999.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума, семинарски рад и завршни испит.					
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	35 бод.	Колоквијум 2	30 бод.
Завршни испит	30 бод.			Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Мирослав Бобрек, др Горан Јањић, доцент, др Зорана Танасић, доцент					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЗАВРШНИ РАД I ЦИКЛУСА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII		5
Наставници	Ментор завршног рада			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Одбрана рада не може да се обави док се не положи сви остали испити	
Циљеви изучавања предмета: Примјена стечених теоријских и практичних знања на рјешавању конкретних проблема у оквиру изабране области. Израдом и одбраном завршног рада студенти треба да буду способни да рјешавају реалне проблеме из праксе, односно да наставе школовање уколико се за то определијеле. Развијање способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе рјешења, извођење закључака са јасном представом шта су добре а шта лоше стране одабраног рјешења. Посебно је важна способност повезивања основних знања из различитих области и њихова примјена. Стицање знања о начину, структури и форми писања извјештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме завршног рада. Израдом завршног рад студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резултате до којих се дошло. Надаље, циљ израде и одбране завршног рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми, затим да их јавно презентују, те одговарају на примједбе и питања у вези задате теме.	
Исходи учења (стечена знања): Оспособљавање студената да самостално примјењују претходно стечена знања из различитих претходно изучаваних области, са циљем сагледавања структуре задатог проблема и његовој систематској анализи ради извођења закључака о могућим правцима његовог рјешавања. Самосталним коришћењем литературе студенти проширују знања из изабране области и проучавају различите методе и радове који се односе на сличну проблематику. Самостално изучавајући и рјешавајући задатке из области задате теме, студенти стичу знања о сложености проблема из области њихове струке. Израдом завршног рада I циклуса студија студенти стичу одређена искуства која могу примијенити у пракси при рјешавању проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примједбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презентовати резултате самосталног или колективног рада.	
Садржај предмета: Садржај предмета се формира појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом завршног рада. Студент у договору са ментором сачињава завршни рад у писменој форми у складу са предвиђеним стандардима Машинског факултета. Студент припрема и брани писмени завршни рад јавно у договору са ментором и у складу са предвиђеним стандардима. Студент проучава стручну литературу, као и завршне радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења рјешења конкретног задатка који је дефинисан задатком завршног рада.	

Методe наставe и савладавање градива:					
<p>Ментор завршног рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком. Током израде завршног дипломског рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати га на одређену литературу и додатно усмјеравати у циљу израде квалитетног рада. У оквиру теоријског дијела завршног рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме завршног рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мјерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, ако је то предвиђено задатком завршног рада. Студент сачињава завршни рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцјену и одбрану, укоричене примјерке доставља комисији. Одбрана завршног рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примједбе.</p>					
Литература:					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена се формира на основу: израде и одбране завршног рада.					
Похађање наставе		1. Колоквијум		Израда и одбрана завршног рада	100
Пројектни задаци		2. Колоквијум		Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.					

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ДРУГОГ ЦИКЛУСА СТУДИЈА (I И II СЕМЕСТАР)

1.2. ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО – Други циклус (*Master*)

ПРВА ГОДИНА – I семестар

I СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-M10HMA	Нумеричка математика	3+2	6
		2.	16-M10HTX	Нанотехнологије	3+2	6
	Изборни предмети	3.	16-M11РПП	Рачунаром подржано пројектовање технолошких процеса – САРР системи	3+2	6
			16-M11СИЛ	Стандардизација и индустријска легислатива		
		4.	16-M11БПО	Базе података обрадних процеса	3+2	6
			16-M11ПТЗ	Пројектовање технологија заваривања и термичке обраде		
		5.	16-M11РПР	Развој производа	3+2	6
	16-M11ОКТ		Оптимизација конструкција			
	Укупно:					24

ПРВА ГОДИНА – II семестар

II СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-M20МПЕ	Методe планирања и обраде експеримената	3+2	5
		2.	16-M20СИР	Студијски истраживачки рад на теоријским основама мастер рада	3+2	5
	Изборни предмети	3.	16-M21НТН	Нове технологије у производном инжењерству	3+2	5
			16-M21МИА	Методe инжењерске анализе		
			16-M20ЗРП	Завршни рад II циклуса		15
Укупно:					15	30



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
 МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
 Студијски програм
 ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
 Други циклус студија



Назив предмета	НУМЕРИЧКА МАТЕМАТИКА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	I	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Горан Лазовић, доц.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	Нема
Циљеви изучавања предмета:	
Оспособљавање студента за разумевање и решавање проблема нумеричког израчунавања, посебно имплементација основних метода нумеричке математике у програмском пакету MATLAB	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент стиче знања о проблемима израчунавања са приближним вредностима и оспособљен је да користи основне нумеричке методе за решавање одговарајућих проблема напредним коришћењем програмског пакета MATLAB.	
Садржај предмета:	
Елементи теорије грешака: Апсолутна и релативна грешка, Репрезентација бројева у рачунару, Значајне цифре, Условљеност израчунавања. Системи линеарних једначина: Gauss-ова елиминација, Оператори / и \, Функција linsolve, LU факторизација, Функција lu, Условљеност система линеарних једначина, Фактор условљеност матрице, Функција cond, Итеративне методе, Jacobi-јева и Gauss-Seidel-ова метода и њихова MATLAB имплементација. Нелинеарне једначине и системи нелинеарних једначина: Бисекција, Проста итерација, Newton-ова метода и њихова MATLAB имплементација, Функција fzero, Метода Newton-Kantorovich-а и њена MATLAB имплементација, Функција fsolve. Интерполација: Lagrange-ов, Newton-ов, Stirling-ов, Bessel-ов, Hermite-ов интерполант и њихова MATLAB имплементација, Грешка интерполације и Lebesgue-ова функција. Сплајн, Функције csape, spline, interp1, Уопштени проблем интерполације, Chebyshev-љев систем функција. Нумеричко диференцирање: Методе једностраног и двостраног диференцирања и њихова MATLAB имплементација, Изводи вишег реда. Нумеричка интеграција: Квадратурне формуле, Newton-Cotes-ове формуле и њихова MATLAB имплементација, Уопштене квадратурне формуле, Уопштене Newton-Cotes-ове формуле и њихова MATLAB имплементација, Функције trapz, integral. Обичне диференцијалне једначине: Cauchy-ев проблем, Експлицитни и Имплицитни Euler-ово метод и њихова MATLAB имплементација, Линеарне вишекорачне методе, Предиктор-Коректор методе, Функција ode113, Методе Runge-Kutta, Функција ode45.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, вјежбе.	
Литература:	
Цветковић А, Спалевић М.: Нумеричке методе, Београд, 2013. Quarteroni A., Saleri F.: Scientific Computing with Matlab and Octave, Springer-Verlag Italia, Milano, 2006.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума или интегрални писмени испит бодовно еквивалентан колоквијумима (задаци) Усмени испит (теорија).					
Настава (похађање и активност)	10 бод.	1. колоквијум	20 бод.	Усмени испит	40 бод.
Задаци за самостални рад	10 бод.	2. колоквијум	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Потребна знања из општих математика.					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Горан Лазовић, доц.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	БАЗЕ ПОДАТАКА ОБРАДНИХ ПРОЦЕСА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да се студенти стекну основна знања и вјештине у развоју, управљању и коришћењу информационих технологија, система и база података у производним системима и обрадним процесима.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након реализације наставних активности, студент ће моћи да: анализира обрадни процес и изврши параметризацију са становишта употребе у информационим технологијама; пројектује базу података за анализиране обрадне процесе; информационо повеже постојећу базу података са спољашњим системима: експертним системима, другим базама података и системима за аквизицију података у производном процесу.	
Садржај предмета:	
Улога и значај информационих технологија и система у производном машинству. Анализа обрадних процеса са становишта употребе у информационим технологијама. Теорија база података: основни појмови, организација података, структура података, пројектовање и животни циклус базе података, типови и архитектура база података, управљање базом података. Основе SQL програмског језика. Стратегија и концепт пројектовања базе података режима обраде. Информациони системи за аквизицију података обрадних процеса: избор врсте, концепција и структура, сигнали. Надгледање и управљање процесом обраде. Базе знања и имплементација знања.	
Методѐ наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и практичне вјѐбѐ на рачунару, консултације. Самостална израда практичних задатака.	
Литература:	
М. Гостимировић: Базе података обрадних процеса, ФТН, Нови Сад, 2012. П. Могин, и остали: Принципи пројектовања база података, ФТН, Нови Сад, 2004. C. J. Date: An Introduction to Database Systems, Addison-Wesley, Boston, 2000. X. Xu: Integrating Advanced Computer-Aided design, Manufacturing and Numerical Control: principles and implementations, IGI Global, Hershey, 2009.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума, средином и крајем семестра који су писмени, на којим се комбинују теоретска питања и практични задаци. Пројектни задатак обухвата развој базе података за задати обрадни процес. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит је усмени и обухвата теоретска питања.					
Похађање наставе	10	Колоквијум 1.	15	Завршни испит	40
Пројектни задатак	20	Колоквијум 2.	15	Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Нема					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОГИЈА ЗАВАРИВАЊА И ТЕРМИЧКЕ ОБРАДЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Драгослав Добраш, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Положен испит из предмета Заваривање и термичка обрада	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је надградња знања о методама пројектовања технологија заваривања и термичке обраде, са посебним освртом на напонска стања и деформације проузроковане уносом топлоте код различитих метода заваривања и термичке обраде.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент добија јасну представу о преносу топлоте и масе у процесима заваривања и термичке обраде. Студент разумије утицај количине и начина уношења топлоте на напонско стање и деформације. Студент је оспособљен да води пројекте израде и унапређивања технологија: заваривања, термичке и термохемијске обраде.	
Садржај предмета:	
Топлотни процеси при заваривању и термичкој обради. Деформације. Прорачун заварених спојева. Израда заварених конструкција носача и стубова, заварених оквира и решеткастих конструкција. Зваривање резервоара, посуда под притиском, цјевовода. Израда заварених машинских дијелова. Заваривање аутомобила, вагона, бродова. Утицај конструкције, врсте челика и облика на технологичност при заваривању. Израда технологије заваривања. Поступци израде и оптимизације технолошких процеса термичке обраде. Дијаграми континуираног и изотермалног хлађења. Пројектовање технолошких процеса термичке обраде ужег смисла. Пројектовање технолошких поступака термо-хемијске обраде. Конструкција разних типова пећи. Уређаји за управљање процесима термичке обраде. Конструкција дијаграма поступака термичке обраде. Утицај конструкције, врсте челика и облика на технологичност при термичкој обради. Израда технологије термичке обраде.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања, графичке и лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатка. Предвиђена је посјета производном предузећу које посједује опрему за заваривање и термичку обраду.	
Литература:	
А. Благојевић: Заваривање, Машински факултет Бањалука, 1990. М. Живчић, И. Ременер: Заваривање – Технолошке подлоге и унапређења, ФСБ Загреб 1985. И. Пантелић, Технологија термичке обраде челика I и II – Рад Нови Сад 1985. М. Богнер, Заваривање – конструисање и прорачун, Завод за заваривање, Београд, 1998.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрани материјал студент треба да уради семинарски рад који обухвата израду цјелокупне технологије заваривања и термичке обраде. Колоквијум може бити писмени испит или практични рад. Активност на настави се процјењује евалуацијом усвојених садржаја наставе на крају неких часова и оцјеном лабораторијских вјежби. Завршни испит је писмени и усмени.					
Активност на настави	10 бод.	1. колоквијум	20 бод.	Завршни испит	40 бод.
Семинарски рад	10 бод.	2. колоквијум	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Драгослав Добраш, доцент					





УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Милан Тица, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
нема	нема				
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ овог предмета је да студенти савладају основне методе развоја производа.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студент је оспособљен да: 1) Анализира постојећа концепцијска рјешења сличних производа, 2) Формулише циљ развоја 3) Примјени методе развоја производа 4) успјешно прати садржаје других предмета у чијим се садржајима сусрећу проблеми развоја и конструисања производа.					
Садржај предмета:					
Увод. Улога и значај развоја производа. Технички системи и њихове карактеристике. Основе развоја производа. Разјашњење проблема и задатка. Систематско тражење рјешења. Методе систематског тражења рјешења. Еволуциони принципи и усмјеравање развоја. Формулисање циља. Методе за налажење рјешења. Методе обликовања конструкција-варијација облика. Избор рјешења. Методе оцјењивања и избора оптималног рјешења.					
Методе наставе и савладавање градива:					
Предавања, вјежбе и самостална припрема за све облике провјере знања.					
Литература:					
Миленовић В., Развој производа, стратегија, методе, примена, Ниш, 2003.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Самостално урађен Семинарски рад и Завршни испит (презентација семинарског рада и одговори на постављена питања).					
Активност на настави	10 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	50 бод.
				Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Милан Тица, доцент					

	УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ Студијски програм ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО Други циклус студија	

Назив предмета	ОПТИМИЗАЦИЈА КОНСТРУКЦИЈА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	II	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Страин Посављак, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета:					
Упознавање студената са проблемима оптимизације конструкција, њиховом формулацијом, аналитичким и прорачунским алатима за рјешавање ових проблема. Оспособљавање студената да оптимизују реалне конструкције.					
Исходи учења (стечена знања):					
Обучени полазници за истраживачки и практичан рад у области оптимизације конструкција. Поседују знање о техникама оптимизације, аналитичким и прорачунским алатима. Имају развијен критички став о оптималности постојећих рјешења и способност идентификације потреба за оптимизацијом. Могу самостално примијенити алгоритме у развоју софтвера и примијенити постојећа софтверска рјешења за оптимизовање конструкција.					
Садржај предмета:					
Увод у оптимизацију конструкција (илустрација на проблемима из праксе). Значење оптимизације конструкција. Формулација проблема оптимизације. Оптимизацијске методе. Функција циља. Ограничења. Методе структурне оптимизације. Оптимизација димензија, облика и топологије. Примјена методе коначних елемената у оптимизацији конструкција. Упознавање са расположивим програмима за оптимизацију конструкција. Димензијска оптимизација носача, оквира и штапова. Структурна оптимизација решетки. Иницијално и оптимално рјешење. Софтверска реализација задатка оптимизације. Постпроцесорска обрада и приказ резултата оптимизације.					
Методе наставе и савладавање градива:					
Предавања, вјежбе и самостална припрема за све облике провјере знања.					
Литература:					
Spillers W. R., MacBain K. M, Structural Optimization, Springer, London, New York, 2009. Arora J. S., Optimization of Structural and Mechanical System, World Scientific, New Jersey, 2007. Vanderplaats G. N., Numerical Optimization Techniques for Engineering Design With Applications, McGraw Hill Book Company, New York, 1972. Марјановић Н., Оптимизација зупчастих преносника снаге, монографија, Машински факултет у Крагујевцу, САД Лабораторија, Крагујевац, 2007. Вучина Д., Методе инжењерске нумеричке оптимизације, Свеучилиште у Сплиту, ФЕСБ 2005.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Самостално урађен Семинарски рад (теоријске подлоге са рјешењима конкретних примјера) и Завршни испит (презентација семинарског рада и одговори на постављена питања).					
Активност на настави	10 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	50 бод.
				Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Страин Посављак, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	МЕТОДЕ ПЛАНИРАЊА И ОБРАДЕ ЕКСПЕРИМЕНАТА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	Нема
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је упознати студенте са методама научно-истраживачког рада, савременим методама планирања експеримента, статистичким и математичким методама обраде експерименталних резултата. Оспособити и обучити студенте да, уз софтверску подршку, самостално планирају и изводе сложене експерименте, квалитетно анализирају и прикажу резултате експеримента и критички их коментаришу, тј. изводе ваљане закључке о испитиваној појави, процесу, производу и сл.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након одслушаног градива, обављених лабораторијских вјежби и изведеног пројектног рада из овог предмета студент је оспособљен да: самостално планира и изводи сложена експериментална истраживања примјеном савремених метода планирања експеримента, обради и анализира резултате експеримента примјеном статистичких и математичких метода коришћењем софтверске подршке, критички коментарише испитивану појаву и доноси квалитетне закључке о постављеној хипотези на почетку експерименталног истраживања.	
Садржај предмета:	
Основни статистички појмови и дефиниције. Увод у математичку теорију експеримента. Садржај, својства и принципи теорије планирања експеримента. Поступак реализације планова експеримента (фаза планирања експеримента, фаза пројектовања експеримента, фаза извођења експеримента и фаза анализе резултата). Подјела експерименталних планова. Једнофакторни планови (регресиона и дисперзиона анализа). Вишефакторни планови. Потпуни и дјелимични (парцијални) факторни планови. Планови вишег реда. Бокс-Вилсонови модели (линеарни-нелинеарни). Специјални планови (Бокс-Бенкенови, Плакет-Барменови и др.). Тагучијеви планови експеримента. Обрада и анализа експерименталних резултата. Презентација експерименталних резултата.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе. Израда пројектног рада. Консултације.	

Литература:					
Ковач П., Методе планирања и обраде експеримента, ФТН Нови Сад, 2011.					
Ковач П., Моделирање процеса обраде – факторни планови експеримента, ФТН Нови Сад, 2006.					
Чуш Ф., Modeling and optimization of metal cutting, Faculty of Mechanical Engineering, Maribor, 2005.					
Antony J., Design of experiments for engineers and scientists, Elsevier, Butterworth-Heinemann, 2003.					
Montgomery, D. C. Design and Analysis of Experiments, Wiley, New York, 2005.					
Ходолич Ј., Хаџистевић М., Ткач М., Хајдуова З., Алати за статистичко управљање квалитетом, ФТН Нови Сад, 2001					
Design-Expert® Software User Manual, 2007.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања: два колоквијума у току семестра, израда пројектног рада и завршни испит на крају семестра.					
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Пројектни рад	25 бод.	Колоквијум 2	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Глобочки-Лакић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД НА ТЕОРИЈСКИМ ОСНОВАМА МАСТЕР РАДА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Ментор мастер рада			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета: Примјена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода при рјешавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. Студент изучава проблем, његову структуру и сложеност, те на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог рјешавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намијењене за рјешавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом рјешавању. Циљ активности студената у оквиру овог дијела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз рјешавање комплексних проблема и задатака, те препознавање могућности за примјену претходно стечених знања у пракси.	
Исходи учења (стечена знања): Оспособљавање студената да самостално примјењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог рјешавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавању различитих метода и радова 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 примјеном стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају мјесто и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.	
Садржај предмета: Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретног мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, дипломске и мастер радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења рјешења конкретног задатка који је дефинисан задатком мастер рада. Дио наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад. Студијски рад 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 научно наставне области којој припада тема мастер рада.	

Методe наставe и савладавање градива:					
Ментор мастер рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком мастер рада, користећи литературу предложену од ментора. Током израде мастер рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмјеравати у циљу побољшања квалитета мастер рада. У оквиру студијског 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 мјерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком мастер рада.					
Литература:					
Часописи Мастер радови Публикације из дате области					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена се формира на основу: успјешно урађеног и одбрањеног пројектног задатка и успјеха на усменом дијелу испита.					
Похађање наставе	0	1. Колоквијум	0	Завршни испит	50
Пројектни задатак	50	2. Колоквијум	0	Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ПРОИЗВОДНОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Ђорђе Чича, ванр. проф., Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета: Упознавање студента о мјесту, улози, потреби и примјенљивости свремених метода и технологија које се данас користе у различитим областима производног машинства, као и са трендовима њиховог развоја.					
Исходи учења (стечена знања): Разумијевање основних концепата нових (инфо, био) технологија, те њихов одабир у зависности од контекста и проблема који се разматра. Разумијевање филозофије, као и везе између знања и иновације при развоју технологије. Спознавање улоге технологије у друштву знања и предвиђање будућих технолошких трендова.					
Садржај предмета: Увод и садржај изучавања предмета. Класификација технологија. Веза између знања и иновација у развоју технологије. Интернет технологије у производном инжењерству. Виртуелно пројектовање производа и производних процеса. Концепти, циљеви, приступи, окружења и области примјене метода вјештачке интелигенције у производном инжењерству. Примјена и поређење разматраних метода у задацима класификације и предикције. Еколошке технологије и системи будућности.					
Методe наставе и савладавање градива: Настава се изводи интерактивно у виду предавања, лабораторијских и рачунарских вјежби, те кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски дио градива илустрован кроз карактеристичне примјере. Кроз лабораторијске и рачунарске вјежбе стечена знања се примјењују на расположивој опреми. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације.					
Литература: Bullinger, X. J. (2009): Technology Guide – Principles, applications, trends, Springer Dongmin, K., Salim, H. (2001): Virtual Computing: Concept, Design, and Evaluation, Springer Russel, S., Norvig, P. (2010): Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall Davim, J. P. (2010): Artificial Intelligence in Manufacturing Research (Material and Manufacturing Technology), Nova Science Publishers					
Облици провјере знања и оцјењивање: Оцјена се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног пројектног задатка, успјеха на колоквијумима и усменом дијелу испита.					
Похађање наставе	5	1. Колоквијум	15	Завршни испит	45
Пројектни задатак	20	2. Колоквијум	15	Укупно	100
Посебна назнака за предмет: Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	МЕТОДЕ ИНЖЕЊЕРСКЕ АНАЛИЗЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета:	
Усвајање знања о нумеричким методама на којима функционишу савремени системи за инжењерске прорачуне и анализе (CAE) и оспособљавање за поуздану примјену CAE система у стварним условима.	
Исходи учења (стечена знања):	
Када положи овај предмет студент ће моћи да: покаже теоретска знања на којима је заснован метод коначних елемената, изведе матрицу крутости дводимензионалног коначног елемента, састави укупну матрицу крутости 2Д конструкције састављене од максимално 5 коначних елемената, у датом CAE пакету моделира задани статички проблем увозећи геометријски модел из другог CAD система, Опише разлику између Р и Н методе за адаптацију мреже, уз помоћ CAE система дође до сопствених фреквенција и главних облика осциловања носеће структуре подвргнуте динамичком оптерећењу, предвиди, образложи и докаже како ће промјена параметра утицати на величине осциловања, да покаже разумијевање методе коначних запремина на концептуалном нивоу.	
Садржај предмета:	
Нумеричке методе за рјешавање инжењерских проблема. Теоретске основе методе коначних елемената (МКЕ) – принцип виртуелног рада, принцип минимума потенцијалне енергије, варијациони принцип. Интерполационе функције и нумеричка интеграција. Матрице крутости карактеристичних 1-Д, 2-Д и 3-Д елемената. Матрица крутости и матрична једначина система коначних елемената. Методе за рјешавање система једначина. Компјутерска имплементација (COSMOS, ANSYS). Препроцесирање, процесирање и постпроцесирање. МКЕ у динамици конструкција. Матрице маса и пригушења. Сопствене фреквенције и главни облици осциловања. МКЕ у проблемима провођења топлоте. Увод у метод коначних запремина (МКЗ). Примјена на МКЗ у проблемима стационарне једnodимензионалне дифузије.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, нумеричко-рачунске вјежбе, рачунарске вјежбе, консултације. Интерактивна предавања уз активно учешће студената, кратки тестови, консултације, семинарски рад.	
Литература:	
Секуловић, М., Метод коначних елемената, Грађевинска књига, Београд, 1988. Калајић, М., Метод коначних елемената, Машински факултет Београд, 1978. http://www.ansys.com/Products/Structures/ANSYS+Mechanical	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Прати се и вреднује активност студената у настави, кроз расправу и кратке тестове. Студент, као домаћи задатак, обрађује сложенији проблем који брани на завршном испиту. На завршном испиту студент одговара и на теоретска питања.					
Присуство настави		Тестови	20 поена	Завршни испит	45 поена
Активност на настави	10 поена	Домаћи задатак	25 поена		
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Симо Јокановић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ЗАВРШНИ РАД II ЦИКЛУСА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	II		15
Наставници	Ментор завршног рада			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Одбрана рада не може да се обави док се не положи све остали испити	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ израде и одбране завршног рада II циклуса је показивање самосталног и креативног приступа студента у примјени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области у пракси.	
Исходи учења (стечена знања):	
Израдом и одбраном завршног рада II циклуса студенти треба да буду компетентни за рјешавање реалних проблема из праксе, као и да наставе школовање уколико се за то определиле. Компетенције укључују развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе рјешења, предвиђање понашања одабраног рјешења са јасном представом шта су добре, а шта лоше стране одабраног рјешења. Студенти треба да буду квалификовани за: примјену знања у рјешавању проблема у новом или непознатом окружењу у ширим или мултидисциплинарним областима унутар образовно-научног односно поља студија; интегрисање знања, рјешавање сложених проблема и расуђивање на основу доступних информација које садрже промишљања о друштвеним и етичким одговорностима повезаним са примјеном њиховог знања и судова; преношење знања на јасан и недвосмислен начин; способност за наставак студија на начин који ће самостално изабрати.	
Садржај предмета:	
Имајући у виду да се завршни рад II циклуса узима из предмета које је студент током студија положио, тему рада утврђује наставник у договору са студентом. Уопштено, завршни рад II циклуса треба да садржи бар двије од сљедећих области: материјал о проученој и обрађеној теми, сопствени нумерички прорачун, сопствени експериментални рад и/или сопствено пројектовање, а искључиво засновано на самосталном студијском истраживачком раду студента, под директним менторством предметног наставника.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Ментор за израду и одбрану завршног рад II циклуса формулише тему са задацима за израду мастер рада. Кандидат у консултацијама са ментором самостално ради на проблему који му је задат. Након израде рада и сагласности ментора да је успјешно урађен рад, кандидат брани рад пред комисијом која се састоји од најмање три члана. Комисију за одбрану рада на основу приједлога ментора одобрава надлежна катедра. Датум и вријеме јавне одбране рада објављују се на огласној табли факултета најмање два радна дана прије заказаног термина одбране, а оцјена о успјеху кандидата на овом испиту саопштава се кандидату одмах по завршеној одбрани, уз одговарајуће образложење.	
Литература:	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена се формира на основу: израде и одбране завршног рада.					
Похађање наставе		1. Колоквијум		Израда и одбрана завршног рада	100
Пројектни задаци		2. Колоквијум		Укупно	100
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Ђорђе Чича, ванр. проф.,					