



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

**НАСТАВНИ ПЛАН**  
**ДИПЛОМСКИХ**  
**АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА**

НИШ, 2007.

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

**НАСТАВНИ ПЛАН**  
**ДИПЛОМСКИХ**  
**АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА**

Ниш, 06. 09. 2007. године

ДЕКАН

Др Миодраг Манић, ред. проф.

---

# САДРЖАЈ

	Стр.
УВОД .....	4
СТРУКТУРА СТУДИЈСКИХ ПРОГРАМА .....	4
Листа заједничких предмета .....	5
СТУДИЈСКИ ПРОГРАМИ .....	6
<b>Енергетика и процесна техника</b> .....	7
Увод .....	8
Сврха студијског програма .....	9
Циљеви студијског програма .....	10
Компетенције дипломираних студената .....	10
Курикулум .....	11
Листа обавезних и изборних предмета .....	12
Књига предмета (структура и бодовна вредност предмета) .....	14
<b>Информационо производне технологије и индустријски менаџмент</b> .....	52
Увод .....	53
Сврха студијског програма .....	54
Циљеви студијског програма .....	55
Компетенције дипломираних студената .....	55
Курикулум .....	56
Листа обавезних и изборних предмета .....	57
Књига предмета (структура и бодовна вредност предмета) .....	59
<b>Машинске конструкције, развој и инжењеринг</b> .....	103
Увод .....	104
Сврха студијског програма .....	105
Циљеви студијског програма .....	106
Компетенције дипломираних студената .....	106
Курикулум .....	107
Листа обавезних и изборних предмета .....	109
Књига предмета (структура и бодовна вредност предмета) .....	110
<b>Мехатроника и управљање</b> .....	137
Увод .....	138
Сврха студијског програма .....	139
Циљеви студијског програма .....	140
Компетенције дипломираних студената .....	140
Курикулум .....	141
Листа обавезних и изборних предмета .....	143
Књига предмета (структура и бодовна вредност предмета) .....	144
<b>Саобраћајно машинство, транспорт и логистика</b> .....	163
Увод .....	164
Сврха студијског програма .....	165
Циљеви студијског програма .....	166
Компетенције дипломираних студената .....	166
Курикулум .....	167
Листа обавезних и изборних предмета .....	168
Књига предмета (структура и бодовна вредност предмета) .....	170

## Увод

На основу члана 27. Закона о Високом образовању и Акта Националног савета за високо образовање, у оквиру поља техничко-технолошких наука и научно-стручне области машинско инжењерство, на Машинском факултету Универзитета у Нишу, сагласно члану 17. Статута, реализоваће се студије другог степена – дипломске (мастер) академске студије, за стицање академског назива дипломирани инжењер машинства другог степена – мастер – *”назив студијског програма”*, за уже научне области:

- **Енергетика и процесна техника;**
- **Информационо производне технологије и индустријски менаџмент;**
- **Машинске конструкције, развој и инжењеринг;**
- **Мехатроника и управљање;**
- **Саобраћајно машинство, транспорт и логистика.**

## Структура студијских програма

Студијски програми за дипломске академске студије на Машинском факултету у Нишу садрже 18 предмета који се слушају и полагају. Први семестар садржи 5 предмета који су заједнички и обавезни за све студијске програме за дипломске академске студије.

Курикулум поред стручне праксе и дипломског (мастер) рада садржи 5 обавезних предмета за сваку студијску групу, као и 6 изборних предмета специфичних за сваку студијску групу у оквиру студијских програма.

Основне карактеристике студијских програма су:

- сваки студијски програм може се реализовати у оквиру студијских група,
- при упису студент врши избор студијског програма и студијске групе,
- сви предмети су једносеместрални,
- настава се може изводити и у блоковима,
- укупан фонд часова недељно је максимално 26 у свим облицима активне наставе,
- број предмета по семестру је 5, осим четвртог семестра у коме су 2 предмета и дипломски (мастер) рад,
- сваки предмет вреди одређен број ЕСПБ бодова,
- предмети се деле у четири групе: заједнички за све студијске програме, обавезни и изборни за сваки студијски програм и факултативни. Факултативни предмет је физичка култура која је предвиђена у свим семестрима са недељним фондом часова 2,
- број академско опште-образовних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних предмета, односно обавезних и изборних предмета је у складу са законом,
- сваки предмет дефинише који предмети треба да се пре тога слушају и полагају,
- студент без ограничења може изабрати два изборна предмета у оквиру студијског програма,
- студент без ограничења може изабрати један изборни предмета из било ког студијског програма дипломских академских студија.

Структура студијских програма дипломских академских студија приказана је у табели 1.

Дипломске академске студије трају две године (*године су означене са I и II*), односно четири семестра (*семестри су означени бројевима 7, 8, 9 и 10*).

Дипломске академске студије вреде 120 ЕСПБ бодова. Свака година дипломских академских студија вреди 60 ЕСПБ бодова, а сваки семестар вреди 30 ЕСПБ бодова.

Дипломски (мастер) рад у четвртог семестру, предмет под редним бројем 18, је завршни део студијског програма дипломских академских студија. За све студијске програме предмет под редним бројем 15 је стручна пракса.

Сваки предмет има своју шифру. Шифра предмета је следеће структуре:  
број семестра.редни број предмета у семестру - тип предмета.редни број предмета датог типа, при чему су коришћене следеће ознаке за тип предмета:  
 ЗА - заједнички предмет за све студијске програме дипломских академских студија;  
 ОБ - обавезни предмет за студијски програм;  
 ИЗ - изборни предмет за студијски програм;  
 СП - стручна пракса;  
 МР - дипломски (мастер) рад.

Табела 1. Структура студијских програма

Р.бр.	Година			
	I		II	
	Семестар			
	7	8	9	10
1.	7.1-ЗА.1			
2.	7.2-ЗА.2			
3.	7.3-ЗА.3			
4.	7.4-ЗА.4			
5.	7.5-ЗА.5			
6.		8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 (пет обавезних и четири изборна предмета за студијски програм)		
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				9.5-СП.1
16.				10.1-ИЗ.5
17.				10.2-ИЗ.6
18.				10.3-МР.1

### Листа заједничких предмета

Шифра предмета	Назив предмета
7.1-ЗА.1	Математика III
7.2-ЗА.2	Механика IV – Теорија осцилација
7.3-ЗА.3	Управљање системима
7.4-ЗА.4	Програмирање
7.5-ЗА.5	Професионална етика инжењера

# **СТУДИЈСКИ ПРОГРАМИ**

**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ**  
**ЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНА ТЕХНИКА**  
**- ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ -**

**Увод**

Назив студијског програма	<b>Енергетика и процесна техника</b>
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	<b>Машински факултет Универзитета у Нишу Ниш, Ул. А. Медведева бр. 14</b>
Образовно-научно поље	<b>Техничко - технолошке науке</b>
Научна област	<b>Машинско инжењерство</b>
Врста студија	<b>Други степен студија - дипломске академске студије</b>
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	<b>120 ЕСПБ</b>
Назив дипломе	<b>Дипломирани инжењер машинства другог степена – мастер – Енергетика и процесна техника</b>
Дужина студија	<b>2 године - 4 семестра</b>
Година у којој је започела реализација студијског програма	<b>2007/2008</b>
Број студената који студира по овом студијском програму	
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела (навести ког)	<b>06.09.2007. год. - ННВ МФН</b>
Језик на коме се изводи студијски програм	<b>Српски</b>
Година када је програм акредитован	<b>2008</b>
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	<b><a href="http://www.masfak.ni.ac.yu">http://www.masfak.ni.ac.yu</a></b>



## Сврха студијског програма

Сврха студијског програма **Енергетика и процесна техника** је да омогући сваком студенту, без изузетка, да ради на развоју својих способности и интересовања кроз образовни систем заснован на континуираном интелектуалном раду. Стицањем знања, развијањем вештина и изграђивањем ставова из области Енергетике и процесне технике, студент стиче тражене друштвене компетенције у оквиру свог радног процеса.

Студенти своје вештине и знања стичу кроз реализацију студијског програма у двогодишњем трајању (четири семестра), уз најсавременији наставни процес применом: мултимедијалне, аудио–визуелне, интерактивне теоријске и практичне наставе, уз лабораторијске и рачунске вежбе и стручну праксу у привреди. Реализација овог студијског програма на Машинском факултету у Нишу омогућује стицање способности и вештина везаних за успешно бављење пословима везаних за Енергетику и процесну технику у складу са универзитетским образовањем у Европи.

Студијски програм Енергетика и процесна техника образује студенте да се баве пројектовањем, експлоатацијом и развојем различитих апарата, уређаја, машина и постројења у области термотехнике, термоенергетике, хидроенергетике и процесне технике.

Студент се оспособљава за решавање проблема:

- конструисања машина, апарата и уређаја из области термотехнике, термоенергетике хидроенергетике и процесне технике,
- производње, монтаже и експлоатације термотехничких, термоенергетских, хидроенергетских и процесних постројења,
- пројектовања и развоја термотехничких, термоенергетских и хидроенергетских постројења и процеса, као и постројења процесне технике и заштите животне средине.

Студијски програм својим активностима доприноси:

- оспособљавању кадрова за рад у савременим предузећима у области енергетике и процесне технике,
- побољшању ефикасности енергетских и процесних система, као и машина, уређаја и опреме који улазе у њихов састав,
- заштити животне средине и одрживом развоју,
- приближењу потребама глобалног друштва какво је Европска унија,
- стицању диплома и квалификација усклађених са европским стандардима,
- довољно општем академском образовању да се може наставити усавршавање у различитим актуелним професионалним областима рада,
- увођењу нових садржаја образовања.

## Циљеви студијског програма

Циљеви студијског програма **Енергетика и процесна техника** су стицање општих академских знања и вештина за рад у широј групи предузећа и познавање већег професионалног опсега делатности везаних за примену и експлоатацију различитих термотехничких, термоенергетских и хидроенергетских постројења и процеса, као и постројења процесне технике и заштите животне средине.

Основни циљ академског студијског програма Енергетика и процесна техника је упознавање студената са теоријским и практичним принципима рада, методама прорачуна, пројектовања и експлоатације савремених постројења у области термотехнике, термоенергетике, хидроенергетике и процесне технике.

Циљеви којима тежи овај студијски програм су:

- усклађеност са поставкама Болоњског процеса,
- довољан степен друштвене важности и ангажованости,
- аутентичан образовни садржај за машинске инжењере у области енергетика и процесна техника,
- уопштавање програмских садржаја на професионалну инжињерску делатност,
- постизање образовне мобилности студената,
- довољан програмски садржај (број изборних предмета),
- флексибилан модел академских студија према потребама студената (избор допунског програмског садржаја студија према афинитетима студента у области програмског језгра студијског програма),
- практична – лабораторијска обука са свим елементима креативног рада студената,
- рад у студију (систем заједничког пројекта мале студијске групе и професора),
- упознавање сваког студента, утврђивање његових афинитета и даље усмеравање.

По завршетку ових студија студенти стичу компетенције да тимски или самостално обављају значајне послове у техничком домену енергетике и процесне технике.

Један од циљева је побољшање знања студената у области ефикасности и поузданости техничких система. Развој креативних способности студената, вештине и знања за решавање одговорних задатака на техничким системима у енергетици и процесној техници.

Циљ студијског програма је да студент разуме свој будући посао. Да изучи и осети моделе инжењерских апликација и рационално анализира проблем.

## Компетенције дипломираних студената

Студијским програмом **Енергетика и процесна техника** студент стиче општа теоријска и стручна знања која ће користити за потребе прорачуна, пројектовања, анализе, изградње и експлоатације савремених термотехничких, термоенергетских и хидроенергетских постројења и процеса, као и постројења процесне технике и заштите животне средине.

Исход учења и образовања:

- студент темељно познаје и разуме дисциплине своје струке,
- студент уме да решава практичне задатке у области енергетике и процесне технике,
- студент је способен да повезује и примењује стечена знања,
- у одређеним областима студент је упознат са практичним елементима инжењерства,
- студент је способен да после завршног испита прати развој изабране области,
- студент је способен за примену нових европских стандарда у области енергетике и процесне технике,
- образовни садржаји су савремени.

## Курикулум

Курикулум садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и њихов опис. Дат је распоред предмета по семестрима, фонд часова активне наставе и број ЕСПБ бодова за сваки предмет. Опис предмета садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име наставника, циљ курса са очекиваним исходима, знањима и компетенцијама, предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе праћења наставе, начин провере знања и оцењивања.

Предмети су дефинисани тако да омогуће повећање ефикасности, сигурности и поузданости постојећих уређаја, апарата, машина и постројења, као и пројектовање и изградњу нових у складу са најновијим теоријским и практичним сазнањима. Студенти усвајају представљену тематику са предавања и лабораторијских вежби, преко практичних радова осмишљених за сваки предмет. Оспособљавају се за тимски рад у областима предвиђеним студијским програмом.

Студијски програм **Енергетика и процесна техника** реализује се у оквиру три студијске групе:

- **термоенергетика и термотехника;**
- **процесна техника и заштита животне средине;**
- **хидроенергетика.**

Структура студијског програма Енергетика и процесна техника приказана је у таб. 2.

У шифру обавезног предмета који је специфичан за поједине студијске групе у оквиру студијског програма *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје ознака студијске групе*, при чему су коришћене следеће ознаке за студијске групе:

ТТ - термоенергетика и термотехника;

ПТ - процесна техника и заштита животне средине;

ХИ - хидроенергетика.

У шифру изборног предмета *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје број предмета са листе предмета*.

Табела 2. Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Р.бр.	Шифра	Предмет	Сем.	Број час.	Обл.	ЕСПБ
<b>ПРВА ГОДИНА</b>						
1.	7.1-ЗА.1	Математика III	7	6	тм	8
2.	7.2-ЗА.2	Механика IV – Теорија осцилација	7	4	нс	6
3.	7.3-ЗА.3	Управљање системима	7	6	тм	7
4.	7.4-ЗА.4	Програмирање	7	5	тм	6
5.	7.5-ЗА.5	Професионална етика инжењера	7	3	ао	3
6.	8.1-ОБ.1	Обавезни предмет 1	8	5	нс	6
7.	8.2-ОБ.2	Обавезни предмет 2	8	5	нс	6
8.	8.3-ОБ.3	Обавезни предмет 3	8	5	нс	6
9.	8.4-ОБ.4	Обавезни предмет 4	8	5	нс	6
10.	8.5-ОБ.5	Обавезни предмет 5	8	5	нс	6
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>49</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>
<b>ДРУГА ГОДИНА</b>						
11.	9.1-ИЗ.1	Изборни предмет 1	9	5	са	6
12.	9.2-ИЗ.2	Изборни предмет 2	9	5	са	6
13.	9.3-ИЗ.3	Изборни предмет 3	9	5	са	6
14.	9.4-ИЗ.4	Изборни предмет 4	9	5	са	6
15.	9.5-СП.1	Стручна пракса	9	5	са	6
16.	10.1-ИЗ.5	Изборни предмет 5	10	5	са	6
17.	10.2-ИЗ.6	Изборни предмет 6	10	5	са	6
18.	10.3-МР.1	Дипломски (мастер) рад	10	15	са	18
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>50</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>

Напомена:

ао - академско-општеобразовни предмети	3 ЕСПБ	( 2.50%)
тм - теоријско-методолошки предмети	20 ЕСПБ	(16.67%)
нс - научно-стручни предмети	37 ЕСПБ	(30.83%)
са - стручно-апликативни предмети	60 ЕСПБ	(50.00%)

**Листа обавезних предмета**

Шифра предмета	Назив предмета	
8.1-ОБ.1	Простирање топлоте и масе	
8.2-ОБ.2	Нумеричке симулације у енергетици и процесној техници	
8.3-ОБ.3.	ТТ	Климатизација и проветравање
	ПТ	Хемијски и биохемијски реактори
	ХИ	Компресори и вентилатори
8.4-ОБ.4.	ТТ	Топлотне турбомашине
	ПТ	Техника пречишћавања
	ХИ	Хидрауличне машине
8.5-ОБ.5.	ТТ	Парни котлови
	ПТ	Управљање чврстим отпадом
	ХИ	Транспорт материјала у струји флуида

## Листа изборних предмета

Шифра предмета	Назив предмета	
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.1-ИЗ.1.	1	Расхладни уређаји
	2	Индустријске пећи
	3	Хидростатички преносници снаге
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.2-ИЗ.2.	1	Мотори СУС
	2	Конструисање процесних апарата и уређаја
	3	Хидромашинска опрема
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.3-ИЗ.3.	1	Даљинско грејање
	2	Хидромеханика мешавина
	3	Системи наводњавања
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.4-ИЗ.4.	1	Термоелектране
	2	Дифузионе операције и апарати
	3	Радне карактеристике турбомашина
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.1-ИЗ.5.	1	Когенерација
	2	Заштита ваздуха код термоенергетских и процесних постројења
	3	Хидродинамички преносници снаге
	4	Пројектовање хидрауличких и пнеуматичких система
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.2-ИЗ.6.	1	Енергетска ефикасност и заштита животне средине
	2	Третман отпадних вода
	3	Мале хидроелектране и ветрогенератори
	4	Пумпне станице
	5	Специјалне пумпе

*Предуслови за избор појединих изборних предмета дати су у оквиру књиге предмета.*

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**

**- структура и бодовна вредност предмета -**

<b>Назив предмета:</b>		<b>МАТЕМАТИКА III</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	7.1-ЗА.1	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	7
<b>Статус предмета:</b>		Заједнички – теоријско методолошки предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	8		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Након реализације програма предмета Математика I и Математика II, потребно је остварити нова математичка знања која се односе на: Криволинијске и површинске интеграле, на њихову узајамну везу као и везу између површинских и троструких интеграла. Са овим знањима успешно се усвајају појмови теорије поља и комплексних функција, а посебан део математике у оквиру Математике III односи се на Лапласову трансформацију и нумеричке и функционалне редове.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студент који положи Математику III може успешно да савладава и полаже предмете дипломских академских студија.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Криволинијски интеграл прве и друге врсте и Гринова формула. Површински интеграл прве и друге врсте и формула Гаус Остроградског. Скаларно и векторско поље. Градијент, потенцијал, дивергенција, ротор, циркулација и проток (флукс). Формула Стокса. Класификација векторских поља. Хамилтонов и Лапласов оператор.</li> <li>▪ Нумерички редови. Својства конвергентних редова. Критеријуми за одређивање конвергенције редова са општим чланом константног знака. Алтернативни редови. Апсолутна и безусловна конвергенција. Функционални низови и редови. Униформна конвергенција. Својства униформно конвергентних редова. Степени редови. Полупречник конвергенције степеног реда. Сумирање степених редова и развијање неких елементарних функција у степени ред. Тригонометријски Фуријеови редови.</li> <li>▪ Појам комплексне функције и непрекидност. Извод комплексне функције, геометријско тумачење извода и конформно пресликавање. Интеграл комплексне функције. Кошијева интегрална теорема и Кошијева интегрална формула. Лоранов ред и сингуларитети. Рачун остатка. Лапласова трансформација елементарних функција, таблица трансформација. Конволуција. Инверзна Лапласова трансформација. Неке примене Лапласове трансформације.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Милованчевић Д., Станојевић М.: <b>Математика II</b> , Машински факултет, Ниш, 1996.			
2. Миличић П., Трифуновић М., Ушћумлић М.: <b>Елементи више математике</b> , том III, том IV, Научна књига, Београд, 1986.			
3. Миличић П., Ушћумлић М.: <b>Збирка задатака из више математике II</b> , Научна књига, Београд, 1979.			
<i>Допунска:</i>			
1. Meyberg K., Vachenaue P.: <b>Hohere Mathematik 1</b> и <b>Hohere Mathematik 2</b> , Springer, 2001.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методе извођења наставе:</b>		Усмена предавања и решавање задатака на вежбама и код куће	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40*
практична настава		усмени испит	20 (60)
домаћи задаци	10		
колоквијуми (три колоквијума)	20 + 20 + 20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>		Присусивање свим предавањима и вежбама	
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕХАНИКА IV – ТЕОРИЈА ОСЦИЛАЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	7.2-3A.2	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	7
<b>Статус предмета:</b>		Заједнички – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Потребна предзнања из : Теорије диференцијаних једначина, Интегралног рачуна, Теорије поља, Кинематике и Динамике.	
<b>Циљ предмета</b>			
Овладавање теоријским принципима осцилаторних кретања материјалних система и примена у решавању инжењерских проблема образовањем модела различитих реалних система.			
<b>Исход предмета</b>			
Способност студента да моделирају и решавају конкретне техничке проблеме.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Мале осцилације система са једним степеном слободе осциловања. Праволинијско хармонијско осциловање. Хармонијски осцилатор. Релијева метода енергије. Редукција маса и крутости опруга. Еквивалентни модели. Криволинијско хармонијско осциловање. Математичко клатно. Циклоидно клатно. Физичко клатно. Котрљајно клатно. Торзијски осцилатор. Осцилације са трењем. Отпор сразмеран првом степену брзине. Опадајуће осцилаторно кретање. Апериодичко кретање. Функција расипања. Проста принудна осцилација без отпорне силе. Проста принудна осцилација са отпорном силом. Сложене принудне осцилације. Случај периодичке поремећајне силе. Случај произвољне поремећајне силе.</li> <li>▪ Мале осцилације система са више степени слободе осциловања. Мале осцилације холономног конзервативног система. Диференцијалне једначине. Особине инерционих и квазиеластичних коефицијената. Фреквентна једначина. Ортогоналност главних осцилација. Главне и нормалне координате. Принудне осцилације. Динамички апсорбер осцилација. Линеарне осцилације система са више степени слободе. Нехомогени ланци. Хомогени ланци. Тригонометријска метода. Мале трансверзалне осцилације концентрисаних маса на струни. Мале торзијске осцилације лаких вратила са више дискова. Редуктори. Мале попречне осцилације еластичних греда са више концентрисаних маса. Приближне методе за одређивање сопствених кружних фреквенција осцилаторних система. Данкерлеова метода. Морлијева метода. Сложена клатна. Елиптичко клатно. Двогубо математичко клатно. Двогубо физичко клатно. Осцилације возила. Мале осцилације неконзервативног система. Карактеристична једначина малих осцилација неконзервативног система. Стабилност кретања. Лежен Дирихлеова теорема. Стабилност и нестабилност осцилаторног система. Хурвицов критеријум стабилности.</li> <li>▪ Осцилације еластичних тела. Таласна једначина. Трансверзалне осцилације жице. Бернулијева метода партикуларних интеграла. Лонгитудиналне осцилације призматичних греда. Торзијске осцилације кружних вратила. Слободне трансверзалне осцилације греда са једним распоном.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске (аудитивне) вежбе.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рашковић Д.: <b>Теорија осцилација</b>, Научна књига, Београд, 1965.</li> <li>2. Хедрих К., Козић П.: <b>Теорија осцилација механичких система – Збирка решених испитних задатака</b>, Универзитет у Нишу, Ниш, 1997.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i>
			30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања на табли. Рачунске вежбе на табли.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања		писмени испит	50
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство предавањима и вежбањима је обавезно.		
*Писмени део испита се може положити преко колоквијума.			
Предвиђена су два колоквијума из области које обухватају системе са једним и више степени слободе.			



<b>Назив предмета:</b>		<b>УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМИМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	7.3-ЗА.3	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	7
<b>Статус предмета:</b>		Заједнички – теоријско методолошки предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	7		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених система управљања за разноврсне класе техничких објеката.			
<b>Исход предмета</b>			
Садржаји овог предмета омогућавају студентима упознавање са моделима објеката управљања као и основама анализе и пројектовања управљања за класе техничких објеката као и практични увид у основну управљачку опрему.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Уводни садржаји – развој, значај, подела и примена система АУ. Класе управљачких система. Начини представљања система управљања. Моделирање и симулација различитих класа основних машинских објеката. Моделирање машинских објеката и процеса. Представљање система преносним функцијама и моделима у простору стања. Симулација динамичких система. Анализа система управљања. Анализа система у фреквентном и временском домену. Одзиви и тачност система у устаљеном стању. Стабилност система. Пројектовање система управљања. Различити концепти управљачких система. Класичне методе пројектовања САУ и пројектовање у простору стања. Примена рачунарске технике у управљању машинским системима. Управљачки рачунарски системи за рад у реалном времену. Примена рачунара и микроконтролера. Примена програмабилних логичких контролера (ПЛЦ). Примена рачунара у комплексној аутоматизацији машинских система. Примена различитих приступа управљања машинским системима на конкретним објектима.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Рачунске (аудитивне) вежбе. Вежбе на рачунарима - рад са програмским пакетом Матлаб и његовим додацима за симулацију, анализу и пројектовање САУ. Лабораторијске вежбе – упознавање са радом ПЛЦ контролера.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Николић В., Ђојбашић Ж., Пајовић Д.: <b>Аутоматско управљање - анализа система</b>, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 1996.</li> <li>Стојић М. Р.: <b>Континуални системи аутоматског управљања</b>, Научна књига, Београд, 1998.</li> <li>Коробов А. Ј.: <b>Решени задаци из основа теорије система и теорије аутоматског управљања</b>, Издање аутора, Београд, 1982.</li> <li>Николић В., Ђојбашић Ж., Симоновић М.: <b>Збирка решених задатака из управљања системима</b>, Машински факултет у Нишу, 2007.</li> <li>Николић В., Ђојбашић Ж.: <b>Збирка решених испитних задатака из предмета „Аутоматско управљање“ у електронском облику</b>, Интернет страница Машинског факултета у Нишу.</li> </ol>			
<i>Допунска литература</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Dorf R. C.: <b>Modern Control Systems</b>, 9th edition, Reading MA: Addison-Wesley Publishing Company Inc., 2001.</li> <li>Ogata K.: <b>Modern Control Engineering</b>, third edition, Prentice-Hall Inc., 1997.</li> <li>Gene F., Franklin, J., Powell, D., Emami-Naeini, A.: <b>Feedback Control of Dynamic Systems</b>, 4th Edition, Prentice Hall Inc., 2002.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>
			45
<b>Методe извођења наставе:</b>		<i>Теоријска настава:</i> Коришћењем рачунара/пројектора.	
		<i>Практична настава:</i> Лабораторијске вежбе у лабораторији за мехатронику. У рачунарским учионицама и у лабораторији.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испит	25
колоквијуми	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОГРАМИРАЊЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	7.4-ЗА.4	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	7
<b>Статус предмета:</b>		Заједнички – теоријско методолошки предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да се студенти упознају са основним концептима програмирања. Ови концепти ће бити представљени на примеру објектно оријентисаног програмског језика Јава.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након што се упознају са градивом из овог предмета студенти ће познавати основе програмирања, биће у стању да праве једноставније програме у програмском језику Јава, моћи ће да читају и праве алгоритме, да препознају ризик код креирања и набавке софтвера.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у програмске језике. Објектно оријентисано програмирање Увод у програмски језик Јава. Променљиве. Структуре за доношење одлука. Петље. Низови. Класе и објекти. Припремљене библиотеке класа. Алгоритми и решавање проблема. Ризик код креирања софтвера.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Елементи интегрисаног развојног окружења (IDE), превођење и извршавање програма. Имена датотека. Синтактичке грешке. Грешке. Циклус поправке грешака. Извршење програма, управљачке структуре, поља.</li> <li>▪ Примитивни подаци и објекти. Дефиниција класа и објеката. Структура класа. Поља и методи. Референце на објекте. Модификатори видљивости. Учаурење. Апстракције. Параметри, локалне променљиве. Наслеђивање. Полиморфизам. Рад са изузетима. Улази и излази у Јави.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>		<p>Теоријска настава се изводи у учионици уз помоћ слајдова и филмова. Практична настава се изводи у рачунарској учионици. Студенти добијају задатке које самостално треба да ураде уз консултативну помоћ асистента.</p> <p>Студенти добијају један пројектни задатак у оквиру којег треба да на основу стечених знања пројектују и напишу апликацију у Јави. Усмена предавања и решавање задатака на вежбама и код куће.</p>	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
пројектни задатак	50	усмени испит	
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОФЕСИОНАЛНА ЕТИКА ИНЖЕЊЕРА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	7.5-3А.5	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	7
<b>Статус предмета:</b>		Заједнички – академско опште образовни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	3		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Предмет професионална етика инжењера треба да оспособи будуће стручњаке, који студирају на мастер студијама, да професионално и са пуном одговорношћу остварују своје задатке – водећи рачуна о последицама које њихова делатност изазива. То се односи на краткорочне и локалне последице као и на оне које се јављају у дужем периоду и могу захватати регионалну и глобалну средину. Поред тога, програмом ће им бити предочене и последице које организација производње и саме делатности могу произвести у међуљудским односима и статусу психофизичког интегритета запослених.			
<b>Исход предмета:</b>			
Способност будућих инжењера да знања стечена током курса професионалне етике инжењера користе при свакодневним суочавањима са техничком, социјалном и еколошком средином у којој делују, и за коју су одговорни.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Антички однос према раду и професионалној етици.</li> <li>▪ Хришћански и средњовековни однос према раду и професионалној етици.</li> <li>▪ Протестантска етика и дух капитализма.</li> <li>▪ Етика инжењера у Србији XIX века.</li> <li>▪ Схватања о професионалној етици у XX веку.</li> <li>▪ Идеологија нових професија.</li> <li>▪ Организованост и развијеност инжењерске етике.</li> <li>▪ Техника и етика.</li> <li>▪ Професионална етика инжењера.</li> <li>▪ Однос професионалне етике и локални еколошки проблеми.</li> <li>▪ Однос професионалне етике и регионални еколошки проблеми.</li> <li>▪ Однос професионалне етике и глобални еколошки проблеми.</li> <li>▪ Професионална етика, организација производног процеса и међуљудски односи.</li> <li>▪ Професионална етика и очување психофизичког интегритета запослених.</li> <li>▪ Макроетика и цивилизација технике.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Аудитивне вежбе из наведених области. Израда семинарског рада.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Ђорђевић Д., Ђуровић Б.: <b>Етика инжењера</b>			
2. Јонас Х.: <b>Принцип одговорност</b>			
3. Пејчић М.: <b>Техника и култура</b>			
<i>Допунска:</i>			
1. Бек У.: <b>Ризично друштво</b>			
2. Турен А.: <b>Постиндустријско друштво</b>			
3. Фукујама Ф.: <b>Наша постхумана будућност</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 30	<i>Практична настава</i> 15
<b>Методе извођења наставе:</b>		Усмена предавања, Power Point презентације	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	20
колоквијуми (три колоквијума)	60		
семинарски рад	10		
<b>Обавезе студената</b>	Од студената се очекује редовно похађање наставе и израда семинарског рада		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОСТИРАЊЕ ТОПЛОТЕ И МАСЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Студент треба да овлада знањем из простирања топлоте и масе у циљу активног праћења наставе на осталим стручним предметима на студијском програму енергетика и процесна техника.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално решава проблеме везане за турбулентни пренос топлоте и масе у струји флуида и граничном слоју. Такође студенти самостално решавају проблеме кондуктивног и конвективног простирања топлоте.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Закони конзервације транспортних величина.</li> <li>▪ Теорија граничног слоја. Прандтлове једначине. Нека својства граничног слоја.</li> <li>▪ Гранични слој на плочи, Блазијусово решење.</li> <li>▪ Турбулентно струјање, Рејнолдсове једначине.</li> <li>▪ Моделирање турбулентних напона, Прандтлова путања мешања.</li> <li>▪ Турбулентно струјање у хидраулички глатким цевима.</li> <li>▪ Универзални закон расподеле брзине у хидраулички глатким цевима, закон зида, универзални закон трења.</li> <li>▪ Физичке основе кондукције и дифузије, Фуриеов, Фиков закон.</li> <li>▪ Једначине конзервације за количину топлоте код кондукције.</li> <li>▪ Једначине конзервације конвективног простирања топлоте и масе.</li> <li>▪ Теорија сличности код транспортних процеса.</li> <li>▪ Модели турбуленције.</li> <li>▪ Нумеричко решавање једначина турбулентно-конвективног транспорта топлоте и масе.</li> <li>▪ Простирање топлоте при промени фаза (испаривање и кључање).</li> <li>▪ Простирање топлоте зрачењем.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ђорђевић Б., Валент В., Шербановић С., Радојковић Н.: <b>Термодинамика и термотехника – теоријске основе, задаци и проблеми</b>, Грађевинска књига Београд, 2000.</li> <li>2. Илић Г., Радојковић Н., Стојановић И.: <b>Термодинамика II</b>, МФ Ниш, 1996.</li> <li>3. Isachenko, Osipova, Sukhomel: <b>Heat Transfer</b>, Moscow, 1976.</li> <li>4. Patankar S.: <b>Numerical heat transfer and fluid flow</b>, Taylor &amp; Francis, 1980</li> <li>5. Саљников В.: <b>Динамика вискозног нестишљивог флуида</b>, Машински факултет Београд, 1969.</li> <li>6. Чантрак С.: <b>Изабрана поглавља из хидродинамике</b>, Машински факултет Београд, 1998.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Усмена предавања и решавање задатака на вежбама и код куће.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50* (50)
практична настава	5	усмени испт	50 (50)
колоквијуми (два колоквијума)	20+20 = 40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда домаћих задатака и обавезно полагање колоквијума		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>	<b>НУМЕРИЧКЕ СИМУЛАЦИЈЕ У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2	Година:	I Семестар: 8
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Упознавање студената са различитим методама за нумеричку симулацију термо-струјних процеса.		
<b>Исход предмета:</b>	Стицање основних знања и вештина у коришћењу софтверских пакета за симулацију термо-струјних процеса, што ће створити предуслов за даљи рад на конкретним практичним задацима.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Физички модели термо-струјних процеса.</li> <li>▪ Методе за нумеричку симулацију термо-струјних процеса.</li> <li>▪ Теорија дискретизације и решавања једначина.</li> <li>▪ Генерисање домена. Избор нумеричке мреже. Генерисање нумеричке мреже.</li> <li>▪ Креирање симулације.</li> <li>▪ Приказ резултата симулације, запис резултата, анимација.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проблеми опструјавања тела.</li> <li>▪ Симулација струјања у отвореним каналима (струјање преко препреке).</li> <li>▪ Симулације струјања флуида на изводима у атмосферу (изливи, димњаци, издувне цеви, вентилационе цеви)- увођење проблема временски зависних процеса.</li> <li>▪ Струјање кроз различите геометрије (вентили, катализатор на аутомобилу ...).</li> <li>▪ Струјање у турбомашинама (проблем ротације и интерфејса статор-ротор).</li> <li>▪ Симулације комбинованог (коњугованог) преноса топлоте.</li> <li>▪ Симулације кондиционирања ваздуха (термални комофор).</li> <li>▪ Симулације процеса сагоревања и зрачења.</li> </ul>		
<b>Литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Patankar S.: <b>Numerical Heat Transfer and Fluid Flow</b>, Hemisphere Publ. Corp., 1980.</li> <li>2. J. H. Ferziger, M. Perić: <b>Computational Methods for Fluid Dynamics</b>, Springer, 2002.</li> <li>3. T. J. Chung: <b>Computational Fluid Dynamics</b>, Cambridge University Press 2002.</li> <li>4. Tannehill J., Anderson D., Pletcher R.: <b>Computational Fluid Mechanics and Heat transfer</b>, Taylor&amp;Francis, 1997.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе на рачунару		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	65	усмени испт	30
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>КЛИМАТИЗАЦИЈА И ПРОВЕТРАВАЊЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.ТТ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Програм предмета је конципиран тако да се сви студенти у области машинског инжињерства упознају са принципима и методологијом пројектовања инсталације климатизације и проветравања у објектима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања на основу којих могу отпочети каријеру у области пројектовања, извођења и/или експлоатације термотехничких инсталација – климатизације и проветравања као и у области менаџмента енергијом.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод – појам, историјат, примена и значај изучавања.</li> <li>▪ Услови угодности за боравак људи.</li> <li>▪ Топлотно оптерећење објекта: губици и добици топлоте.</li> <li>▪ Основни процеси обраде ваздуха.</li> <li>▪ Централни системи климатизације.</li> <li>▪ Водено ваздушни системи климатизације.</li> <li>▪ Локални системи климатизације.</li> <li>▪ Елементи за развођење ваздуха: прорачун канала.</li> <li>▪ Регулација постројења за климатизацију.</li> <li>▪ Енергетски ефикасно снабдевање објеката.</li> <li>▪ Проветравање простора: подела и принципи пројектовања.</li> <li>▪ Локално проветравање: конструктивно извођење и прорачун.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> <li>▪ Пројектни задатак: израда пројекта инсталације климатизације датог објекта.</li> <li>▪ <i>Показне вежбе на објектима: посета објектима са изведеним инсталацијама.</i></li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тодоровић Б.: <b>Климатизација</b>, СМЕИТС, Београд, 2005.</li> <li>2. Тодоровић Б., Милинковић М.: <b>Развод ваздуха у системима климатизације</b>, СМЕИТС, Београд, 1997.</li> <li>3. Рекнагел, Шпренгер, Шрамек, Чеперковић: <b>Грејање и климатизација</b>, ИНТЕРКЛИМА, Врњачка Бања, 2005.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, показне вежбе, пројектни задаци	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
показне вежбе	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектног задатка и присуство показним вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ХЕМИЈСКИ И БИОХЕМИЈСКИ РЕАКТОРИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.ПТ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Дефинисање типова хемијских и биохемијских реактора. Оспособљавање студената да самостално дефинишу материјални и енергетски биланс одређеног реакционог система. Увођење студената у проблеме оптимизације реакционих сложених реакција и оспособљавање за њихово решавање.			
<b>Исход предмета:</b>			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Хемијски реактори: елементи пројектовања хемијских реактора; основна подела хемијских реактора; материјални биланс хемијских реактора; реакције у шаржним реакторима; шаржни реактор са константном запремином; интегрална метода анализе података; диференцијална метода анализе података; анализа целокупне кинетичке једначине; парцијалана анализа једначине за брзину реакције; реакторска постројења-класификација, типови технолошких шема; класификација хемијских реактора; конструкција хемијских реактора; елементи опреме хемијских реактора.</li> <li>▪ Биохемијски реактори: основни топови биореактора; моделирање процеса у биореактору; редно и паралелно спрезање биореактора; увећање биореактора-пренос биотехнолошког процеса у веће размере; ферментатори за различите производне процесе; биореактори за аеробне процесе пречишћавања; биореактори-дигестори за анаеробне процесе пречишћавања; контрола и управљање процесима у биореакторима.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Пројектни задаци.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Левенспил: <b>Реактори</b>			
2. Кубуровић М., Станојевић М.: <b>Биотехнологија-процеси и опрема</b> , СМЕИТС, Београд, 1997.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Усмена предавања и решавање задатака на вежбама и код куће		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци	20		
колоквијуми- семинарски радови	40		
<b>Обавезе студената</b>	Обавезно присуство свим предавањима и вежбама		
* Писмени део испита се може положити и преко колоквијума – семинарских радова			

<b>Назив предмета:</b>		<b>КОМПРЕСОРИ И ВЕНТИЛАТОРИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.ХИ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са термодинамиком процеса сабијања гасова у компресорима, аеродинамиком струјања у турбокомпресорима и вентилаторима, принципима рада различитих компресора и вентилатора и њихових радних карактеристика.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања неопходна да би се извршио адекватан избор компресора и вентилатора, одабрала њихова регулација и извршило њихово испитивање (снимање радних карактеристика).			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Опште о компресорима и вентилаторима (класификација, радни параметри, област примене).</li> <li>▪ Термодинамика процеса сабијања гасова (Термодинамичка својства гасова. Промене стања гаса у компресору. Јединични радови компресора. Степени корисности компресора).</li> <li>▪ Клипни компресори (Конструктивна извођења. Радне карактеристике. Регулација).</li> <li>▪ Центрифугални компресори (Карактеристика струјања у елементима компресора. Основе прорачуна. Растерећење акцијске силе).</li> <li>▪ Аксијални (осни) компресори (Шематизација струјања. Основе прорачуна. Профилисање лопатица).</li> <li>▪ Радне карактеристике турбокомпресора и регулација режима рада.</li> <li>▪ Центрифугални и аксијални вентилатори (Конструктивна извођења. Радне карактеристике. Регулација режима рада).</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Богдановић Б., Милановић С., Богдановић-Јовановић Ј.: <b>Компресори – термодинамика процеса сабијања гасова</b>, Машински факултет у Нишу, 2007.</li> <li>2. Јанков Р.: <b>Клипни компресори</b>, Универзитет у Београду - Машински факултет, Београд, 1984.</li> <li>3. Бабић М.: <b>Основе турбомашина</b>, Научна књига, Београд, 1990.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45
		<i>Практична настава</i>	30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже изразом и одбраном пројектног задатка			



<b>Назив предмета:</b>		<b>ТОПЛОТНЕ ТУРБОМАШИНЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.ТТ	Година:	I
		Семестар:	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са струјно-термодинамичким основама рада, принципима пројектовања, елементима конструкција и методама аутоматског регулисања топлотних турбомашина.			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање методама прорачуна ступњева, пројектовања, анализе, производње и експлоатације различитих врста топлотних турбомашина.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод – Појам, историјат, примена и значај изучавања.</li> <li>▪ Струјно-термодинамичке основе рада топлотних турбомашина.</li> <li>▪ Решетке топлотних турбомашина – Геометријски, радни и главни гасодинамички параметри.</li> <li>▪ Једнодимензијска теорија ступњева топлотних турбина.</li> <li>▪ Унутрашњи степен корисности елементарног ступња турбине.</li> <li>▪ Једнодимензијска теорија компресорских ступњева и примена теорије узгонских површина на равну решетку.</li> <li>▪ Пројектовање вишеступних парних турбина.</li> <li>▪ Елементи конструкције топлотних турбомашина – Ротори, лежаји, лопатице и оклопи.</li> <li>▪ Парне турбине за комбиновану производњу електричне енергије, топлоте и технолошке паре.</li> <li>▪ Аутоматско регулисање и заштита парних турбина.</li> <li>▪ Карактеристике турбокомпресора, аутоматско регулисање и заштита.</li> <li>▪ Аутоматско регулисање гасотурбинских постројења.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Предвиђена је израда једног пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Живковић Д., Миленковић Д., Бајмак Ш.: <b>Топлотне турбомашине</b>, Универзитет у Приштини, 1997.</li> <li>2. Живковић Д., Спасић Ж., Митровић Д.: <b>Топлотне турбомашине – Збирка решених задатака</b>, Машински факултет, Ниш, 1998.</li> <li>3. Стојановић Д.: <b>Топлотне турбомашине</b>, Грађевинска књига, Београд, 1973.</li> <li>4. Васиљевић Н.: <b>Парне турбине</b>, Машински факултет, Београд, 1987.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45
		<i>Практична настава</i>	30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања		писмени испит	50*
показне вежбе		усмени испит	50
домаћи задаци - пројекат	20		
колоквијуми (један колоквијум)	50		
<b>Обавезе студената</b>		Присуство свим предавањима и вежбама	
*Писмени део испита се може положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНИКА ПРЕЧИШЋАВАЊА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.ПТ	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са опремом, методама и механизмима за пречишћавањегасова.			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање методама за пречишћавањегасова.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Потребан степен пречишћавања гасова.</li> <li>▪ Избор основних података.</li> <li>▪ Методи уклањања гасних компонената: абсорпција, адсорпција и сагоревање.</li> <li>▪ Аеродинамички отпори средине кретању честица.</li> <li>▪ Таложници прашине и инерциони пречистачи.</li> <li>▪ Центрифугални пречистачи.</li> <li>▪ Филтрирање помоћу влакнастих филтера.</li> <li>▪ Уклањање честица мокрим скруберима.</li> <li>▪ Пречишћавање гасова електролитима.</li> <li>▪ Остале методе и механизми уклањања прашине.</li> <li>▪ Мембрански процеси: микрофилтрација, ултрафилтрација, дијализа, електромембрански процеси.</li> <li>▪ Економичност пречишћавања индустријских гасова.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Stгаuss W.: <b>Промисленаја очистка газова.</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања вежбе		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци	20		
колоквијуми- семинарски радови	40		
<b>Обавезе студената</b>	Обавезно присуство свим предавањима и вежбама		
* Писмени део испита се може положити и преко колоквијума – семинарских радова			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ХИДРАУЛИЧНЕ МАШИНЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.ХИ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање са свим типовима турбина, њиховим карактеристикама и допунском опремом. Детаљна анализа турбопумпи- прорачун, конструкција, избор и експлоатација.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти се обучавају да пројектују турбинска постројења и да конструишу и прорачунавају турбопумпе.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод и класификација хидрауличних машина.</li> <li>▪ Хидрауличне турбине (водне турбине). Конструкција турбине. Типови турбина. Осне са закретним лопатицама кола (Капланова), цевна турбина, дијагоналне, радијално осне и Пелтонове. Основи теорије радних процеса турбина. Доводни и идводни елементи турбина. Кавитација и дозвољена висина сисања. Радне карактеристике турбина. Избор турбина при пројектовању хидроелектрана. Аутоматизација, монтажа и експлоатација турбина.</li> <li>▪ Турбопумпе. Основни параметри пумпних постројења и типови пумпи. Радни процеси лопатичних пумпи. Прорачун и конструкција хидрауличких елемената пумпи. Карактеристике пумпи. Избор пумпи: карактеристика цевовода, паралелно иредно спрезање. Експлоатација турбопумпи: Пуштање у рад, Регулација протока, Кавитација и нестабилан рад. Специјалне пумпе.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектна задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кривченко Г.И.: <b>Гидравлические машины</b>, Москва 1978.</li> <li>2. Бенишек М.: <b>Хидрауличне турбине</b>, Београд 1998.</li> <li>3. Ристић Б.: <b>Хидроелектране</b>, Београд 1997.</li> <li>4. Крмановић Љ., Гајић А.: <b>Турбомашине-пумпе</b>, Београд 1996.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испт	50
колоквијуми	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		
*Писмени део испита може да се полаже преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПАРНИ КОТЛОВИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.ТТ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање са котловима који се користе у енергетици и индустрији, ложишта и сагоревање, биланси, основни елементи и прорачуни, експлоатациони проблеми.			
<b>Исход предмета:</b>			
Термички прорачун основних елемената, анализа енергетске ефикасности, разрешење проблема при експлоатацији и одржавању.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Основни и помоћни елементи. Основни радни процеси и основни параметри парног котла.</li> <li>▪ Котловска постројења. Класификација котлова.</li> <li>▪ Котловске конструкције.</li> <li>▪ Састав и анализа горива. Котловска горива и техничке карактеристике. Статика сагоревања.</li> <li>▪ Механизми сагоревања горива.</li> <li>▪ Припрема чврстих течних и гасовитих горива.</li> <li>▪ Материјални и топлотни биланс. Степен корисности. Топлотни губици.</li> <li>▪ Ложишта. Основне карактеристике.</li> <li>▪ Ложишта за сагоревање чврстих, течних и гасовитих горива.</li> <li>▪ Испаривачи и прегрејачи паре.</li> <li>▪ Загрејачи воде и ваздуха.</li> <li>▪ Размена топлоте у ложишту, полуозрачене и конвективне грејне површине.</li> <li>▪ Аеродинамички отпори и прорачун.</li> <li>▪ Котловски челици и прорачун чврстоће.</li> <li>▪ Абразија и корозија грејних површина са гасне стране.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Лабораторијске вежбе:</i> Начини испитивања парних котлова. Мерење температуре на котловским постројењима. Специфична мерења котловских постројења.</li> <li>▪ <i>Аудитивне вежбе:</i> Извођење основних и помоћних елемената котла. Радни процеси и параметри. Примери котловских постројења, шеме. Приказ котловских конструкција. Примери карактеристика горива. Примери из сагоревања горива. Примери материјалног, топлотног биланса и степена корисности. Примери карактеристичних односа код ложишта. Конструктивно извођење грејних површина. Примери прорачуна грејних површина. Примери аеродинамичког прорачуна. Прорачун чврстоће. Прописи за парне и вреловодне котлове.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ђурић: <b>Парни котлови</b>, Грађевинска књига Београд, 1969.</li> <li>2. Гулич, Бркић, Перуновић: <b>Парни котлови</b>, Машински факултет, Београд 1988.</li> <li>3. Бркић, Живановић: <b>Термички прорачун парних котлова</b>, Машински факултет, Београд 1981.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45
		<i>Практична настава</i>	30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	8	писмени испит	70*
показне вежбе		усмени испит	30
колоквијум-и	2 x 15 = 30		
семинар-и	4 x 8 = 32		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда домаћих задатака и обавезно полагање колоквијума		
*Писмени део испита се може положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>УПРАВЉАЊЕ ЧВРСТИМ ОТПАДОМ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.ПТ	Година:	I Семестар: 8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Студенти се упознају са различитим приступима за избор најадекватнијег поступка или технологије за управљање чврстим отпадом.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студенти могу самостално, на основу састава и количине отпадног материјала, да димензионишу систем за управљање чврстим отпадом.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Извори и особине чврстог отпада. Извори и типови чврстог отпада. Одређивање физичких, хемијских и биолошких карактеристика чврстог отпада. Предвиђање састава и количина чврстог отпада. Фактори који утичу на настајање чврстог отпада.</li> <li>▪ Руковање чврстим отпадом на извору. Складиштење. Сортирање. Компостирање.</li> <li>▪ Сакупљање и транспорт чврстог отпада. Методе сакупљања. Економска анализа процеса сакупљања. Опрема за сакупљање.</li> <li>▪ Опасан отпад.</li> <li>▪ Рециклажа чврстог отпада.</li> <li>▪ Биолошки третман чврстог отпада. Аеробни поступак обраде. Анаеробни поступак обраде.</li> <li>▪ Термички третман чврстог отпада. Спаљивање уз искоришћење топлоте. Пиролиза. Гасификација. Плазма техника. Биолошке методе за искоришћење енергије.</li> <li>▪ Санитарно депоновање.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Израда пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. М. Илић: <b>Управљање чврстим отпадом</b>, Институт за испитивање материјала, Београд, 1998.</li> <li>2. N. P. Cheremisinoff: <b>Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimisation Technologies</b>, ВН-Elsevier Science, 2000.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци	20		
колоквијуми- семинарски радови (два)	40		
<b>Обавезе студената</b>	Обавезно присуство свим предавањима и вежбама		
* Писмени део испита се може положити и преко колоквијума – семинарских радова			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТРАНСПОРТ МАТЕРИЈАЛА У СТРУЈИ ФЛУИДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.ХИ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са теоријским, конструктивним и практичним принципима рада хидрауличног и пнеуматичког транспорта материјала.			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање методама прорачуна и пројектовања линија хидрауличног и пнеуматичког транспорта.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основни параметри транспорта у струји флуида (порозност, запреминска и масена концентрација транспортованог материјала, специфични масени проток материјала и др.).</li> <li>▪ Летећи пнеуматички транспорт (Теорија транспорта. Прорачун брзина кретања честица материјала у правим деоницама цевовода. Кретање честица транспортованог материјала у коленима. Пад притиска транспортованог гаса. Зависност пада притиска од протока транспортованог гаса (критична брзина). Избор параметара при пројектовању.).</li> <li>▪ Транспорт материјала у флуидизованом стању (Својства флуидизованих материјала. Карактеристичне брзине флуидизације. Транспорт пнеуматичким коритом. Транспорт флуид-лифтом.).</li> <li>▪ Хидраулички транспорт (Струјање хомогене мешавине. Струјање суспензије. Струјање нехомогене мешавине. Методе прорачуна струјања нехомогених мешавина (Дуран-Кондолио, Горјунов и др.).</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Шашић М.: <b>Транспорт флуида у цевима</b> , Машински факултет, Београд, 1982.			
2. Шашић М.: <b>Прорачун транспорта флуида и чврстих материјала у цевима</b> , Научна књига, Београд, 1976.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		
*Писмени део испита се полаже изразом и одбраном пројектног задатка			

<b>Назив предмета:</b>		<b>РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.1	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Програм предмета је конципиран тако да се сви студенти у области машинског инжињерства упознају са принципима и методологијом пројектовања расхладних уређаја за примену у термотехници и процесној техници.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања на основу којих могу отпочети каријеру у области пројектовања, извођења и/или експлоатације термотехничких инсталација – расхладних уређаја и расхладних постројења као и у области менаџмента енергијом.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод – појам, историјат, примена и значај изучавања.</li> <li>▪ Радне карактеристике елемената расхладних уређаја.</li> <li>▪ Компресорски агрегати: спрега карактеристика.</li> <li>▪ Аутоматика расхладних уређаја.</li> <li>▪ Прорачун кондензатора.</li> <li>▪ Прорачун испаривача.</li> <li>▪ Шаржно хлађење и смрзавање производа, акумулација леда.</li> <li>▪ Тунели за континуално замрзавање.</li> <li>▪ Топлотне пумпе: спрега са изворима и понорима топлоте.</li> <li>▪ Апсорпциони расхладни уређаји: опис, конструкција и основни прорачун.</li> <li>▪ Енергетска ефикасност расхладних уређаја и топлотних пумпи.</li> <li>▪ Заштита животне средине при раду расхладних уређаја.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> <li>▪ Пројектни задатак: израда пројекта комплексног расхладног постројења.</li> <li>▪ <i>Показне вежбе на објектима: посета објектима индустријске хладњаче.</i></li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Маркоски М.: <b>Расхладни уређаји</b> , Машински факултет Београд, 2006.			
2. Вујић С.: <b>Расхладни уређаји</b> , Машински Факултет Београд, 1991.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 26+4
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, пројектни задатак		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектног задатка и обавезно присуство показним вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНДУСТРИЈСКЕ ПЕЋИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.2	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студента са основама индустријских пећи (материјали за израду, гориво и сагоревање, размена топлоте у пећима), поделом и принципима прорачуна индустријских пећи, као и различитим типовима пећи.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће стећи неопходна основна знања које ће му користити за пројектовање индустријских пећи, као и за рад на њиховом одржавању у предузећима у којима се налазе пећи.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Материјали за израду озида индустријских пећи.</li> <li>▪ Гориво и процес сагоревања (Гориво и продукти сагоревања. Сагоревање горива. Опште карактеристике примене горива у пећима).</li> <li>▪ Основи термотехнике индустријских пећи (Струјање гасова у пећима. Размена топлоте у пећима. Загревање метала. Загревање ваздуха. Материјални и топлотни биланс).</li> <li>▪ Елементи и уређаји (опрема) пећи (Уређаји за снабдевање горивом. Ложишта пећи. Елементи конструкције индустријских пећи. Уређаји за побољшање искоришћења топлоте гасова).</li> <li>▪ Подела и принципи прорачуна индустријских пећи (Подела индустријских пећи. Принципи прорачуна индустријских пећи).</li> <li>▪ Пећи за загревање метала (Пећи за загревање метала ради обраде пластичном деформацијом. Пећи за термичку обраду. Електричне пећи).</li> <li>▪ Пећи за топлење метала (Пећи за добијање гвожђа и челика. Пећи за добијање обојених метала.).</li> <li>▪ Пећи у индустрији неметала (Ротационе пећи, Шахтне пећи, Тунелске пећи, Коморне пећи. Кадне пећи.</li> <li>▪ Пећи у хемијској индустрији.</li> <li>▪ Пећи за сагоревање отпадака (Пећи за сагоревање отпадака у непокретном слоју. Пећи – котлови са покретним решеткама. Ротационе пећи за сагоревање отпадака, Пећи са флуидизираним слојем за сагоревање отпадака).</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Богнер М.: <b>Термотехничар, Том 2</b> , Антић М., Јанкес Г., Кубуровић М. и др., <b>Индустријске пећи</b> , Пословна политика, Београд, 1992.			
2. Јанкес Г., Станојевић М., и др.: <b>Индустријске пећи и котлови</b> , приручник за вежбања са решеним задацима, Машински факултет, Београд, 2001.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50* (70)
практична настава	5	усмени испт	50 (30)
домаћи задаци	5 x 2 = 10		
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		
<b>Обавезе студената</b>	Обавезно присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда домаћих задатака и обавезно полагање колоквијума		



<b>Назив предмета:</b>		<b>ХИДРОСТАТИЧКИ ПРЕНОСНИЦИ СНАГЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.3	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упоунавање студената са елементима хидростатичких преносника снаге, њиховим радним карактеристикама и радних карактеристика хидропреносника као целине.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања која им омогућавају да пројектују хидростатичке преноснике снаге.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Компоненте и врсте хидростатичких преносника снаге. Функционалне шеме различитих преносника (са отвореном и затвореном контуром циркулације, регулисани и нерегулисани, са више извршних претварача) и основни опис њиховог рада.</li> <li>▪ Радне карактеристике запреминских пумпи и хидромотора. Кочење хидромотора. Рад пумпе за време мировања извршних претварача.</li> <li>▪ Радне карактеристике хидроцилиндра (фазе кретања, брзина и сила на клипњачи). Управљање радом хидроцилиндра. Заустављање клипа.</li> <li>▪ Радне карактеристике разводника и вентила.</li> <li>▪ Нерегулисани хидростатички преносници (хидростатичке и хидромеханичке трансмисије). Радне карактеристике.</li> <li>▪ Регулисани хидростатички преносници са пумпом и/или хидромотором променљиве радне запремине. Радне карактеристике (унутрашња и спољашња).</li> <li>▪ Пригушно регулисани хидростатички преносници. Функционалне шеме (са пригушењем на улазу, са пригушењем на излазу и са пригушењем у огранку). Радне карактеристике.</li> <li>▪ Хидростатички преносници са више извршних претварача (хидромотора и хидроцилиндара).</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектна задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Богдановић Б., Никодијевић Д., Вулић А.: <b>Хидраулички и хидромеханички преносници снаге</b> , Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 1998.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		
*Писмени део испита се полаже изразом и одбраном пројектног задатака			

<b>Назив предмета:</b>		<b>МОТОРИ СУС</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.1	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Да студенти успешно овладају материјом везаном за клипне моторе са унутрашњим сагоревањем уопште и:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ избором мотора у зависности од места примене;</li> <li>▪ читање и анализа значаја мотора;</li> <li>▪ читање и анализа брзинских карактеристика мотора и универзалног дијаграма;</li> <li>▪ читање и анализа шеме развода.</li> </ul>			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање материјом везаном за клипне моторе са унутрашњим сагоревањем.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција, врсте и подела мотора. Историјат мотора. Радни циклуси мотора сус и принцип рада. Конструктивно извођење клипних мотора сус. Значаје мотора и параметри за поређење различитих мотора. Процес измене радне материје. Процес сабијања. Процес сагоревања. Процес ширења. Шема развода: симетрични и несиметрични развод. Радни параметри мотора: индикаторски и ефективни параметри мотора. Анализа радних параметара. Вучно брзинске карактеристике возила. Реконструкција дијаграма снаге и обртног момента на основу познатих максималних вредности снаге и момента. Универзални дијаграм. Кинематика и динамика моторног механизма. Замајац мотора.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Посета институту „Застава аутомобили“ и фабрики аутомобила у Крагујевцу. Посета ремонтној радионици Ниш-експреса.</li> </ul>			
<i>Лабораторијска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Склопови мотора. Опрема мотора- склоп система за подмазивање. Систем за хлађење. Систем за стартовање. Систем за образовање смеше и дистрибуција горива. Систем за довод ваздуха. Разводни механизам. Систем за паљење гориве смеше. Снимање брзинских карактеристика мотора.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Томић М., Петровић С.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем</b>, МФ Београд, 2000.</li> <li>2. Живковић М.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем</b>, МФ Београд, 1982.</li> <li>3. Стефановић А.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем - репетиторијум</b>, МФ Ниш, 1996.</li> <li>4. Стефановић А.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем - историјат мотора</b>, МФ Ниш, 2001.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе 45 наставних сати предавања 18 наставних сати вежбања 12 наставних сати лабораторијских вежби Практична настава: 4 цела радна дана		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања		писмени испит	70*
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми (три колоквијума) - тест	70		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита се може положити преко колоквијума и теста			

<b>Назив предмета:</b>		<b>КОНСТРУИСАЊЕ ПРОЦЕСНИХ АПАРАТА И УРЕЂАЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.2	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Програм предмета је конципиран тако да се сви студенти у области машинског инжињерства упознају са принципима и методологијом конструисања и испитивања процесне опреме.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања на основу којих могу отпочети каријеру у области пројектовања и израде процесне опреме.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод – појам, историјат, примена и значај изучавања.</li> <li>▪ Основни принципи конструисања процесних апарата.</li> <li>▪ Избор материјала за израду процесне опреме.</li> <li>▪ Обликовање основних елемената апарата.</li> <li>▪ Примене и прорачун заварених апарата.</li> <li>▪ Основна конструктивна решења реактора.</li> <li>▪ Основна конструктивна решења ферментора.</li> <li>▪ Конструкција колона и кула.</li> <li>▪ Конструкција апарата за сепарацију.</li> <li>▪ Основне конструкције хомогенизатора.</li> <li>▪ Процесна опрема за сушење.</li> <li>▪ Контрола и испитивање процесне опреме.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> <li>▪ Показна вежба: посета фабрици процесне опреме.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 26+4
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60
практична настава	5	усмени испит	30
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезно присуство показној вежби		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ХИДРОМАШИНСКА ОПРЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.3	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са методама за пројектовање и прорачун хидромашинске опреме.			
<b>Исход предмета:</b>			
Оспособљавање студената да самостално пројектују и прорачунавају хидромашинску опрему и анализирају појаве које се јављају на хидроенергетским постројењима.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Хидромашинска опрема на хидроелектранама и у пумпним станицама.</li> <li>▪ Водозхвати.</li> <li>▪ Решетке-Прорачун профила, опструјавање профила.</li> <li>▪ Пројектовање и прорачун устава.</li> <li>▪ Пројектовање и прорачун засуна.</li> <li>▪ Пројектовање и прорачун затварача, анализа струјања.</li> <li>▪ Динамика повратне клапне, пројектовање, примена, одређивање времена затварања.</li> <li>▪ Пројектовање и прорачун цеговода под притиском.</li> <li>▪ Особине.</li> <li>▪ Избор.</li> <li>▪ Постављање цеговода.</li> <li>▪ Заштитна опрема на хидроенергетским постројењима.</li> <li>▪ Прорачун хидрауличког удара.</li> <li>▪ Анализа нестационарних режима рада.</li> <li>▪ Пројектовање и прорачун ваздушних вентила.</li> <li>▪ Савремени софтвери за пројектовање и прорачун хидромашинске опреме и анализу струјања.</li> <li>▪ Софтвери за анализу нестационарних појава код хидропостројења.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе и лабораторијске вежбе, прилагођене предавањима, које су у функцији израде пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ристић Б.: <b>Хидромашинска опрема</b></li> <li>2. Hicks T.: <b>Standard Handbook of Engineering Calculation</b>, McGraw-Hill, 2004.</li> <li>3. Fisher: <b>Control Valve Handbook</b>, 2001.</li> <li>4. Skousen: <b>Valve Handbook</b>, McGraw-Hill, 2004.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60*
практична настава	5	усмени испит	40
пројектни задатак	50		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже изразом и одбраном пројектног задатка			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ДАЉИНСКО ГРЕЈАЊЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.1	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студента са системима даљинског грејања и проучавање основних принципа пројектовања елемената и инсталација ових сложених система.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних инсталација даљинског грејања и елемената инсталација у инжењерској пракси.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Класификација система даљинског грејања и област примене.</li> <li>▪ Топлотни конзум.</li> <li>▪ Извори топлоте у систему даљинског грејања.</li> <li>▪ Хидраулички и топлотни прорачун топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Хидраулички режим топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Пројектовање и конструктивна решења топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Опрема топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Топлотне предајне станице.</li> <li>▪ Опрема топлотних предајних станица.</li> <li>▪ Енергетска ефикасност система даљинског грејања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде два пројектна задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Соколов Ј.: <b>Топлификација и топлотне мреже</b> , Београд, 1985.			
2. Вујовић Љ., Ђурковић Р.: <b>Даљинско грејање</b> , Београд, 1984.			
3. Рекнагел, Шпренгер итд.: <b>Грејање и климатизација</b> , Врњачка Бања, 2002.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
семинарски радови	20 + 20 = 40	усмени испит	25
пројектни задатак	15 + 15 = 30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака и семинарских радова		
*Писмени део испита се полаже изразом и одбраном пројектних задатака и семинарских радова			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ХИДРОМЕХАНИКА МЕШАВИНА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.2	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са основним физичким својствима мешавина, методама прорачуна и уређајима хидрауличног и пнеуматског транспорта, као и моделима двофазног струјања мешавина типа течност-гас, односно течност – пара.			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање методама прорачуна, анализе и експлоатације различитих уређаја и врста транспорта вишефазних и вишекомпонентних мешавина.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Физичка својства мешавина типа флуид - чврсте честице.</li> <li>▪ Флуидизација сипкавих материјала.</li> <li>▪ Пнеуматски транспорт.</li> <li>▪ Уређаји пнеуматског транспорта.</li> <li>▪ Хидраулички транспорт.</li> <li>▪ Уређаји хидрауличног транспорта.</li> <li>▪ Двофазна струјања мешавина типа течност - гас, односно течност - пара – Режији и мапе струјања.</li> <li>▪ Модели двофазног струјања – Хомогени модел и модели “два флуида”.</li> <li>▪ Ануларно струјање.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Живковић Д.: <b>Хидромеханика мешавина</b> , Машински Факултет, Ниш, 2003.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 26 + 4
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања		писмени испит	50*
семинарски радови		усмени испт	50
колоквијуми (два колоквијума)	25 + 25 = 50		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита се може положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>СИСТЕМИ НАВОДЊАВАЊА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.3	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са различитим системима наводњавања, њиховим основним елементима и хидрауличким прорачуном са посебним освртом на системе наводњавања кишењем и капањем (кап по кап).			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања која им омогућају да појектују системе наводњавања кушењем и капањем (кап по кап).			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Циљ и задаци мелиорације (наводњавања и одводњавања) земљишта.</li> <li>▪ Земљиште и његове особине (Механички састав, структура, хемијске особине, вода у земљишту).</li> <li>▪ Одводњавање земљишта (отвореним каналима, цевном дренажом, комбиновано).</li> <li>▪ Основни принципи наводњавања (норма наводњавања, потребе културе за водом, ефикасност наводњавања).</li> <li>▪ Хидротехнички елементи система за наводњавање.</li> <li>▪ Методе и технике наводњавања (преливањем, инфилтрацијом, кишењем, локализовано (капљењем)).</li> <li>▪ Системи за наводњавање кишењем (Покретна кишна крила. Далекометни прскачи (тифони). Окретни конзолни уређаји. Стационарни системи.).</li> <li>▪ Радне карактеристике прскача.</li> <li>▪ Хидраулички прорачун и пројектовање стационарних система за наводњавање кишењем.</li> <li>▪ Елементи система наводњавања капањем (кап по кап).</li> <li>▪ Пројектовање система наводњавања капањем.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Авакумовић Д.: <b>Наводњавање</b> , Грађевински факултет универзитета у Београду, Београд, 1994.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже израдом и одбраном пројектног задатка			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.1	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Топлотне турбомашине, Парни котлови	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са принципима рада, методама прорачуна делова постројења, пројектовањем и проблемима експлоатације савремених термоелектрана.			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање методама прорачуна делова постројења, пројектовања, анализе, изградње и експлоатације савремених термоелектрана.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод – Примарни енергетски ресурси, потрошња електричне и топлотне енергије, историјски развој и подела термоелектрана.</li> <li>▪ Избор шема и параметара термоелектрана – Технолошка шема, топлотна шема, шема цевовода и арматуре</li> <li>▪ Топлификационе термоелектране.</li> <li>▪ Нуклеарне термоелектране.</li> <li>▪ Кондензацијско постројење – Шема и основни елементи кондензацијског постројења, топлотни процеси у кондензатору, уређаји за исисавање ваздуха и некондензујућих гасова.</li> <li>▪ Систем за снабдевање термоелектране водом – Проточно и повратно хлађење, поступци припреме воде;</li> <li>▪ Транспорт и складиштење горива у термоелектранама.</li> <li>▪ Транспорт шљаке и пепела у термоелектранама.</li> <li>▪ Пречишћавање и одвођење димних гасова у атмосферу.</li> <li>▪ Електро опрема термоелектране – Генератор, систем хлађења генератора, трансформатори, сопствена потрошња блока.</li> <li>▪ Пројектовање савремених термоелектрана – Избор локације и генерални план термоелектране.</li> <li>▪ Проблеми експлоатације термоелектрана – Аутоматско управљање, регулисање, пуштање у рад, заустављање, гаранцијска и погонска испитивања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Предвиђена је израда једног пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Бркић Љ., Живановић Т., Туцаковић Д.: <b>Термоелектране</b> , Машински факултет, Београд, 2006.			
2. Поповић Д.: <b>Нуклеарна енергетика</b> , Научна књига, Београд, 1978.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 26 + 4
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања		писмени испит	50*
практична настава – Посета једне од термоелектрана у саставу ЕПС-а		усмени испит	50
домаћи задаци - пројекат	20		
колоквијуми (један колоквијум)	50		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита се може положити преко колоквијума			



<b>Назив предмета:</b>		<b>ДИФУЗИОНЕ ОПЕРАЦИЈЕ И АПАРАТИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.2	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студента са дифузионим операцијама и апаратима у процесној и другим индустријама и проучавање основних принципа за пројектовање дифузионих апарата.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних дифузионих апарата у инжењерској пракси.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод и подела дифузионих операција и апарата.</li> <li>▪ Укувавање.</li> <li>▪ Кристализација.</li> <li>▪ Дестилација: континуална једностепена равнотежна дестилација и кондензација вишекомпонентних мешавина, континуална дестилација са ректификацијом вишекомпонентних мешавина, дестилација са воденом паром и инертним гасовима, екстрактивна и азеотропска дестилација.</li> <li>▪ Апсорпција и десорпција: адијабатска и изотермска апсорпција (десорпција) вишекомпонентних мешавина, адијабатска и изотермска апсорпција (десорпција).</li> <li>▪ Екстракција.</li> <li>▪ Адсорпција, јонска измена, десорпција (регенерација) адсорбента.</li> <li>▪ Дифузионе операције праћене хемијским реакцијама.</li> <li>▪ Основне методе прорачуна дифузионих апарата. Методи одређивања броја теоријских степени контакта и броја јединица преноса. Ефикасност размене материје. Утицај хидродинамичких параметара система на ефикасност размене материје. Интензитет мешања фаза и утицај на ефикасност размене материје.</li> <li>▪ Дестилационе колоне.</li> <li>▪ Апсорпционе и десорпционе колоне.</li> <li>▪ Екстракциони апарати.</li> <li>▪ Адсорпциони апарати.</li> <li>▪ Апарати са јонском изменом.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде два пројектна задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Ворењец Д.: <b>Технолошке операције</b> , Научна књига, Београд, 1988.			
2. Богнер М., Јаћимовић Б.: <b>Проблеми из дифузионих операција</b> , Научна књига, Београд, 1989.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	70*
практична настава	5	усмени испит	30
пројектни задатак	40 + 20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		
*Писмени део испита се полаже израдом и одбраном пројектних задатака			

<b>Назив предмета:</b>		<b>РАДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТУРБОМАШИНА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.3	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>	Изборни – стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Основе турбомашина		
<b>Циљ предмета:</b>			
Студент треба да овлада знањем које је неопходно за утврђивање радних карактеристика турбомашина.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује штандове за утврђивање радних карактеристика турбомашина.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Теоријско и експериментално утврђивање радних карактеристика водних турбина.</li> <li>▪ Избор турбина и регулација.</li> <li>▪ Теоријско и експериментално утврђивање радних карактеристика пумпи.</li> <li>▪ Избор пумпи и регулација рада.</li> <li>▪ Теоријско и експериментално утврђивање радних карактеристика компресора.</li> <li>▪ Избор компресора и регулација.</li> <li>▪ Теоријско и експериментално утврђивање радних карактеристика вентилатора.</li> <li>▪ Избор вентилатора и регулација.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе.</li> <li>▪ Утврђивање радних карактеристика турбина (Пројектовање испитног штанда).</li> <li>▪ Утврђивање радних карактеристика пумпи (Мерење карактеристика: проток-напор, проток-степен корисности, проток снага, NPSH пумпе и постројења).</li> <li>▪ Утврђивање радне карактеристике аксијалног и центрифугалног вентилатора.</li> <li>▪ Одређивање радних карактеристика компресора (Пројектовање испитног штанда).</li> <li>▪ Одређивање поља брзина применом Ласер доплер анемометра.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bloomer J., Dekker M.: <b>Practical Fluid Mechanics for Engineering applications</b>, 2000.</li> <li>2. Shao L. S.: <b>Instrumentation for fluid-particle flow</b>, Noyes Publications, 1999.</li> <li>3. Logan E., Roy R., Dekker M.: <b>Handbook of Turbomachinery</b>, 1995.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задаци	20 + 20 = 40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектних задатака		
*Писмени део испита се положи израдом пројектних задатака			

<b>Назив предмета:</b>		<b>КОГЕНЕРАЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.1	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да се студент упозна са технологијама за спрегнуту производњу топлотне и електричне енергије, кључним техничким индикаторима перформанси ових система, схвате користи које носи употреба система когенерације и увиде њен растући значај у енергетској политици ЕУ.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће се оспособити да препознаје тип когенеративних система погодан за конкретне примене и да на нивоу претходне анализе оправданости анализира потребе за топлотном и електричном енергијом и процени уштеду примарне енергије, финансијске добитке и смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште настале заменом класичних система за производњу топлотне и електричне енергије когенеративним системима. Студент ће се упознати са светски признатим софтвером за ову намену и биће оспособљен за његово коришћење уз разумевање физичког и математичког модела који је у позадини.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција и историјски развој когенерације. Индекси техничких перформанси система за когенерацију.</li> <li>▪ Технологије за когенерацију. Системи са клипним моторима. Системи са гасним турбинама.</li> <li>▪ Технологије за когенерацију. Системи са парним турбинама. Парно-гасни системи когенерације.</li> <li>▪ Перспективне технологије за когенерацију. Системи са горивим ћелијама. Системи са Стирлинг моторима.</li> <li>▪ Микрокогенерација. Системи тригенерације. Полигенерација.</li> <li>▪ Топлотна енергија и рекулперација. Генератори електричне енергије у системима когенерације.</li> <li>▪ Примене система когенерације. Јавни сектор. Индустрија. Зградарство. Руралне средине.</li> <li>▪ Когенерација и модерни системи даљинског грејања.</li> <li>▪ Пројектни циклус изградње система когенерације. Претходна студија оправданости и студија оправданости</li> <li>▪ Економска и финансијска анализа система когенерације. Финансијски индикатори. Добробити за националну економију.</li> <li>▪ Радни режими система когенерације. Активни режим. Пасивни режим. Комбиновани режим. Острвски режим. Криве и профили трајања оптерећења. Смањење вршних оптерећења.</li> <li>▪ Симулација и оптимизација система когенерације. Формулација проблема. Нивои оптимизације. Процедура оптимизације. Анализа осетљивости.</li> <li>▪ Софтвер за симулирање, оптимизовање и анализирање оправданости система когенерације.</li> <li>▪ Утицај когенерације. Утицај на уштеду примарне енергије. Утицај на снабдевање електричном енергијом. Утицај на животну средину и квалитет ваздуха. Економски и социјални утицаји.</li> <li>▪ Место когенерације у Стратегији развоја енергетике РС до 2015. године. Европска директива о когенерацији и пратећи документи. Когенерација у државама чланицама ЕУ.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>ASHRAE Handbook 1998-2001, 2000 HVAC Systems and Equipment, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE, Atlanta, GA, USA, 2000.</b></li> <li>2. <b>EDUCOGEN-European Educational Tool for Cogeneration, European Commission, National Technical University of Athens, Greece, University of Dundee, UK, 2001.</b></li> <li>3. <b>Nuorkivi A.: Institutional Handbook for Combined Heat and Power Production with District Heating, Helsinki University of Technology, Finland, 2002.</b></li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
домаћи задаци	5 x 2 = 10		
колоквијуми (два)	2 x 15 = 30		
<b>Обавезе студената</b>	Обавезно присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда домаћих задатака и обавезно полагање колоквијума		
* Писмени део испита се може положити и преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>	<b>ЗАШТИТА ВАЗДУХА КОД ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИХ И ПРОЦЕСНИХ ПОСТРОЈЕЊА</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.2	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>	Изборни – стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Упознавање студената са проблематиком загађења ваздуха као и технологијама за смањење емисије загађујућих компоненти. Указује се да се управљањем ресурсима и избором адекватног начина рада процесних и термоенергетских система може утицати на емисију димних гасова у атмосферу.		
<b>Исход предмета:</b>	Оспособити студенте да на основу анализе димних гаова једног термоенергетског или процесног постројења дају предлог технологије и изврше потребне прорачуне за димензионисање технолошког процеса за смањење емисије штетних гасова.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод.</li> <li>▪ Облици и извори загађења код термоенергетских и процесних система. Класификација загађујућих материја у димним гасовима.</li> <li>▪ Одређивање емисије чврстих и гасовитих загађујућих компоненти у излазним гасовима из процеса и термоенергетских постројења. Распростирање загађујућих материја кроз атмосферу, атмосферска дисперзија. Утицај метеоролошких и локалних параметара на атмосферску дисперзију. Моделирање атмосферске дисперзије.</li> <li>▪ Технологије за уклањање загађујућих материја из димних гасова: апсорпција, адсорпција, каталитичка конверзија, сложени системи.</li> <li>▪ Могућности примене напредних технологија са нултим загађењем у циљу смањења емисије штетних гасова.</li> <li>▪ Енергетска ефикасност и емисија димних гасова.</li> <li>▪ Утицај емисије димних гасова на ефекат стаклене баште.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе прилагођене су предавањима са циљем да омогуће израду пројектног задатка.</li> <li>▪ Израда пројектног задатка на осву задатих параметара.</li> </ul>		
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испт	30
домаћи задаци	20		
колоквијуми- семинарски радови (два)	40		
<b>Обавезе студената</b>	Обавезно присуство свим предавањима и вежбама		
* Писмени део испита се може положити и преко колоквијума – семинарских радова			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ХИДРОДИНАМИЧКИ ПРЕНОСНИЦИ СНАГЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.3	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са различитим конструкцијама хидродинамичких спојница и хидродинамичких мењача, принципима њиховог рада и радним карактеристикама.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања која им омогућују да врше избор хидродинамичких спојница и мењача и врше математичку симулацију њиховог рада на уграђеном возилу, односно уређају.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Хидродинамичке спојнице и мењачи. Опис конструкције и објашњење принципа рада.</li> <li>▪ Радне карактеристике хидродинамичких спојница са константним пуњењем (спољне, бездимензијске и универзалне). Номограми за избор хидродинамичких спојница. Режији кочења.</li> <li>▪ Радне карактеристике заједничког рада погонског мотора и хидродинамичке спојнице.</li> <li>▪ Радне карактеристике заједничког рада хидродинамичке спојнице и покретног уређаја.</li> <li>▪ Прорачун времена залета (успостављања устаљеног режима рада) преносника са хидродинамичком спојницом.</li> <li>▪ Основе прорачуна хидродинамичке спојнице.</li> <li>▪ Радне карактеристике хидродинамичког мењача (спољне, бездимензијске, универзалне). Прозрачност мењача. Режији кочења.</li> <li>▪ Радне карактеристике заједничког рада погонског мотора и хидродинамичког мењача.</li> <li>▪ Вишестепени хидродинамички преносници снаге (а)са два хидродинамичка мењача и б)са једним хидродинамичким мењачем и две хидродинамичке спојнице).</li> <li>▪ Хидромеханички преносници снаге.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектна задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Богдановић Б., Никодијевић Д., Вулић А.: <b>Хидраулички и хидромеханички преносници снаге</b> , Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 1998.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45
		<i>Практична настава</i>	30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испт	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже изразом и одбраном пројектног задатка			

<b>Назив предмета:</b>	<b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ ХИДРАУЛИЧКИХ И ПНЕУМАТИЧКИХ СИСТЕМА</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.4	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>	Изборни – стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Оспособљавање студената за пројектовање хидрауличких и пнеуматичких система.		
<b>Исход предмета:</b>	Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује хидрауличке и пнеуматичке системе.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Приказ система функционалним симболима. Тумачење функција.</li> <li>▪ Општи принципи пројектовања хидрауличких система. Искоришћење енергије. Пројектовање система за филтрирање; хидрауличног агрегата; система за хлађење.</li> <li>▪ Избор основних параметара хидрауличких система.</li> <li>▪ Пројектовање отвореног хидрауличног система.</li> <li>▪ Веза извршног органа у хидрауличним системима. Регулација брзине извршног органа. Регулације притиска у хидрауличким системима. Држање клипа у затеченом положају. Синхронизација кретња клипова. Прорачун хидрауличног система.</li> <li>▪ Пројектовање затворених хидрауличких система. Извођења. Регулација брзине хидрауличног мотора. Статичке и динамичке карактеристике сервопумпи и хидрауличких мотора. Преносни однос редуктора и динамичко понашање затворених кругова са регулацијом. Затворени хидраулички системи код мобилне механизације.</li> <li>▪ Одржавање хидрауличких склопова и елемената.</li> <li>▪ Приказ пнеуматичких система функционалним симболима. Примери и тумачење функције система.</li> <li>▪ Примери пнеуматичких система и њихова реализација за остваривање различитих функционалних захтева. Промена брзине пнеуматичких мотора. Управљање по вољи човека. Управљање по путу и времену.</li> <li>▪ Редоследно управљање.</li> <li>▪ Појава могућих импулса и њихово отклањање.</li> <li>▪ Каскадне и друге методе пројектовања.</li> <li>▪ Програмско управљање.</li> <li>▪ Пројектовање применом рачунара.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>		
<b>Литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Савић В.: <b>Уљна хидраулика 2</b>, Дом Штампе, Зеница, 1998.</li> <li>2. Савић В.: <b>Принципи пројектовања хидрауличких система</b>, Дом Штампе, Зеница, 1983.</li> <li>3. Зарић С.: <b>Приручник из индустријске пнеуматике</b>, СМЕИТС, Београд, 1995.</li> <li>4. Зарић С.: <b>Приручник из индустријске хидраулике</b>, СМЕИТС, Београд, 2004.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже изразом пројектног задатка			

<b>Назив предмета:</b>	<b>ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.1	Година:	II
		Семестар:	10
<b>Статус предмета:</b>	Изборни – стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Упознавање са проблематиком енергетске ефикасности у производњи, транспорту и коришћењу топлотне и електричне енергије, као и утицају емitera на заштиту животне средине.		
<b>Исход предмета:</b>	Познавање енергетске ефикасности у свим њеним аспектима, као и могућност анализе постојећих и нових система са аспекта енергетске ефикасности и заштите животне средине.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Извори енергије и енергетска ситуација. Енергетски систем, резерве енергије, енергетски потенцијали. Повећање ефикасности у производњи, преносу, дистрибуцији и финалној потрошњи електричне енергије. Економска оправданост коришћења обновљивих извора енергије. Чисте и ефикасне енергетске технологије. Енергетска ефикасност у производњи топлотне енергије. Енергетска ефикасност у транспорту топлотне енергије. Енергетска ефикасност у индустрији. Енергетска ефикасност у зградарству. Реконструкција постојећих система у зградарству. Оптимална конструктивна решења у зградарству са аспекта уштеде енергије и заштите животне средине. Утицај урбанизације на загађење животне средине. Загађење и заштита ваздуха. Природни загађивачи ваздуха. Извори и класификација загађивања ваздуха делатношћу човека, ефекат стаклене баште. Извори загађења ваздуха сагоревањем горива у ТЕЦ. Заштита ваздуха од загађења.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Примери одреживања ефикасности у производњи преносу и дистрибуцији и финалној потрошњи електричне енергије. Примери обновљивих извора енергије. Примери енергетске ефикасности у производњи и транспорту топлотне енергије. Примери енергетска ефикасност у индустрији. Примери енергетска ефикасност у зградарству. Примери загађења ваздуха. Мерење и прорачун загађења ваздуха сагоревањем горива.</li> </ul>		
<b>Литература</b>	1. Савић И., Терезија В.: <b>Екологија и заштита животне средине</b> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. 2002.		
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	8	писмени испит	70*
колоквијум-и	2 x 23 = 46	усмени испит	30
семинар-и	2 x 8 = 16		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда домаћих задатака и обавезно полагање колоквијума		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТРЕТМАН ОТПАДНИХ ВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.2	<b>Година:</b>	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Оспособити студенте да повежу и прошире своја стечена знања из области механичких операција и др. и примене их на третман отпадних вода.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти стичу знања из области технологије прераде отпадних вода са практичним примерима пројектовања линија за третман отпадних вода.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод: вода у природи, количина и расподела.</li> <li>▪ Отпадне воде, загађујуће супстанце, потрошња воде за различите намене, врсте отпадних вода: комуналне и индустријске отпадне воде.</li> <li>▪ Показатељи квалитета воде: специфични и неспецифични показатељи.</li> <li>▪ Настајање отпадних вода у индустрији.</li> <li>▪ Физичко-хемијске карактеристике индустријских отпадних вода.</li> <li>▪ Физички поступци третмана отпадних вода.</li> <li>▪ Хемијски поступци третмана отпадних вода.</li> <li>▪ Аеробни и анаеробни поступци третмана отпадних вода.</li> <li>▪ Комбиновани технолошки системи.</li> <li>▪ Рециклажа отпадне воде у индустрији.</li> <li>▪ Мерно-регулациони системи.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	8	писмени испит	70*
колоквијум-и	2 x 23 = 46	усмени испит	30
семинар-и	2 x 8 = 16		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда домаћих задатака и обавезно полагање колоквијума		



<b>Назив предмета:</b>		<b>МАЛЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ И ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.3	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Оспособљавање студената за пројектовање малих хидроелектрана и ветрогенератора.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује мале водне турбине и ветрогенераторе.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Водне турбине. Класификација водних турбина које се примењују у малим хидроелектранама. Принципи рада акцијских и реакцијских водних турбина (Пелтонове, Франсисове, Капланаове, цевне и Банкијеве). Прорачун хидрауличких елемената водних турбина (радно коло, спирала, претколо, дифузор). Радне карактеристике водних турбина. Кавитација и хидраулички удар водних турбина. Регулација водних турбина. Хидромашинска опрема за мале хидроелектране. Полазни подаци неопходни за избор турбина и генератора. Редослед у реализацији малих хидроелектрана. Објекти малих хидроелектрана.</li> <li>▪ Ветрогенератори. Класификација ветрогенератора. Снага и силе које делују на радно коло ветрогенератора. Димензионисање радног кола. Конструкција лопатице радног кола. Аеродинамичке карактеристике ветрогенератора. Електросистеми малих ветрогенератора. Ветрогенератори већих снага. Коришћење енергије ветра за транспорт воде. Мере заштите ветрогенератора. Полазни подаци за избор типа ветрогенератора.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Ристић Б., Миленковић Д.: <b>Мале хидроелектране-водне турбине</b> , Научна књига Београд, 1996.			
2. Бенишек М.: <b>Хидрауличне турбине</b> , Београд, 1998.			
3. Филиповић М.: <b>Ветрењаче-прорачун и пројектовање</b> , Ниш, 2004.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже израдом пројектног задатка			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПУМПНЕ СТАНИЦЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.4	Година:	I Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да се студенти детаљно упознају са врстама пумпних станица, као и да се упознају са поступком пројектовања и избора опреме пумпних станица.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује пумпну станицу са одговарајућом опремом.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пумпне станице за водоснабдевање. Класификација. Пумпне станице за транспорт воде са површинских и подземних извора. Циркулационе и пумпне станице за повишење притиска. Пумпно-компресионе пумпне станице. Пумпне станице са пнеуматичким уређајима.</li> <li>▪ Канализационе пумпне станице. Класификација пумпних станица са одговарајућим уређајима. Избор места уградње канализационих пумпних станица. Режији рада и проток канализационих пумпних станица. Одређивање напора канализационих пумпних станица. Избор основних и резервних пумпи. Карактеристике и прорачун усисних и потисних цеви. Пријемни резервоари и њихова опрема. Зграде канализационих пумпи. Примери пумпних станица за транспорт игличастог отпада. Примери изведених канализационих пумпних станица.</li> <li>▪ Помоћна опрема пумпних станица. Пумпе за дренажу и пумпе за уље.</li> <li>▪ Снабдевање електричном енергијом пумпних станица (Електромотори, Трансформатори подстанца).</li> <li>▪ Аутоматизација пумпних станица.</li> <li>▪ Техноекономска анализа пројектованих пумпних станица.</li> <li>▪ Заштита пумпних станица.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде пројектних задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Карасев Б. В.: <b>Насос и насосне станице</b> , Минск, 1979.			
2. Ристић Б.: <b>Пумпе и пумпне станице</b> , Научна књига.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, пројектни задаци		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
Обавезе студената	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		
*Писмени део испита се полаже изразом и одбраном пројектног задатака			

<b>Назив предмета:</b>		<b>СПЕЦИЈАЛНЕ ПУМПЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.5	<b>Година:</b>	I
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да се студенти детаљно упознају са пумпама специјалне намене, и да се упознају са поступком прорачуна и пројектовања појединих типова.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује осне пумпе и да врши избор других пумпи специјалне намене.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Класификација специјалних пумпи.</li> <li>▪ Центрифугалне пумпе. Једностепене пумпе са хоризонталним и вертикалним вратилом. Пумпе за транспорт чисте (хладне) и топле воде. Канализационе пумпе. Двострујне пумпе. Вишестепене пумпе. Монтажа и демонтажа центрифугалних пумпи.</li> <li>▪ Центрифугалне пумпе. Пумпе са ветртикалним и хоризонталним вратилом. Прорачун осних пумпи (радног кола и закола). Пројектовање радног кола и закола.</li> <li>▪ Пумпе посебне намене. Вакум пумпе. Вихорне пумпе. Хидраулички тучак.</li> <li>▪ Пумпе без покретних делова. Ејектор. Мамут пумпа.</li> <li>▪ Запреминске пумпе.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима и изради пројектног задатка.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Карасев Б. В.: <b>Насосы и насосны сатнции</b> , Минск, 1979.			
2. Крсмановић Љ., Гајић А.: <b>Турбомашине-пумпе</b> , Београд, 1996.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50*
практична настава	5	усмени испт	50
пројектни задатак	40		
Обавезе студената	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже изразом пројектног задатка			

**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ**

**ИНФОРМАЦИОНО ПРОИЗВОДНЕ  
ТЕХНОЛОГИЈЕ И ИНДУСТРИЈСКИ  
МЕНАџМЕНТ**

**- ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ -**

**Увод**

Назив студијског програма	<b>Информационо производне технологије и индустријски менаџмент</b>
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	<b>Машински факултет Универзитета у Нишу Ниш, Ул. А. Медведева бр. 14</b>
Образовно-научно поље	<b>Техничко - технолошке науке</b>
Научна област	<b>Машинско инжењерство</b>
Врста студија	<b>Други степен студија - дипломске академске студије</b>
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	<b>120 ЕСПБ</b>
Назив дипломе	<b>Дипломирани инжењер машинства другог степена – мастер – Информационо производне технологије и индустријски менаџмент</b>
Дужина студија	<b>2 године - 4 семестра</b>
Година у којој је започела реализација студијског програма	<b>2007/2008</b>
Број студената који студира по овом студијском програму	
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела (навести ког)	<b>06.09.2007. год. - ННВ МФН</b>
Језик на коме се изводи студијски програм	<b>Српски</b>
Година када је програм акредитован	<b>2008</b>
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	<b><a href="http://www.masfak.ni.ac.yu">http://www.masfak.ni.ac.yu</a></b>

## Сврха студијског програма

Сврха студијског програма **Информационо производне технологије и индустријски менаџмент** је да омогући сваком студенту, без изузетка, да ради на развоју својих способности и интересовања кроз образовни систем заснован на континуираном интелектуалном раду. Стицањем знања, развијањем вештина и изграђивањем ставова из области Информационо производних технологија и индустријског менаџмента, студент стиче тражене друштвене компетенције у оквиру свог радног процеса.

Студенти своје вештине и знања стичу кроз реализацију студијског програма у двогодишњем трајању (четири семестра), уз најсавременији наставни процес применом: мултимедијалне, аудио–визуелне, интерактивне теоријске и практичне наставе, уз лабораторијске и рачунске вежбе и стручну праксу у привреди. Реализација овог студијског програма на Машинском факултету у Нишу омогућује стицање способности и вештина везаних за успешно бављење пословима везаних за производњу, информационе системе у производњи и индустријски менаџмент, а у складу са универзитетским образовањем у Европи.

Студијски програм Информационо производне технологије и индустријски менаџмент образује студенте да се баве рачунарски подржаним пројектовањем производа, технологија, технолошких система и постројења, управљањем свих процеса у производним системима, као и пројектовањем, развојем и коришћењем информациононих технологија у производним системима.

Студент се оспособљава за решавање проблема:

- рачунарски подржаног пројектовања и анализе понашања производа и производних средстава, као и рачунарски подржаног пројектовања технолошког поступка производње;
- спецификације, пројектовања, развоја и одржавања информациононих система који представљају подршку рада производних система, као и пројектовања и реализације система за аутоматизацију и управљање производним средствима и системима;
- праћења и управљања процесима у производним системима.

Студијски програм својим активностима доприноси:

- оспособљавању кадрова за рад у савременим предузећима у области производње;
- побољшању ефикасности производних система, производних процеса и производних средстава;
- заштити животне средине и одрживом развоју;
- приближењу потребама глобалног друштва какво је Европска унија;
- стицању диплома и квалификација усклађених са европским стандардима;
- довољно општем академском образовању да се може наставити усавршавање у различитим актуелним професионалним областима рада;
- увођењу нових садржаја образовања.

## Циљеви студијског програма

Циљеви студијског програма **Информационо производне технологије и индустријски менаџмент** су стицање општих и специфичних академских знања и вештина потребних за рад у широј групи производних и услужних предузећа. У савременим производним организацијама се од машинског инжењера очекује да влада не само производним технологијама, него и да буде добар менаџер и да може да примењује савремене информационе технологије потребне као подршка производњи. Овај студијски програм омогућује студенту да комбинује знања из различитих дисциплина како би одговорио захтевима који се постављају инжењеру у производним организацијама.

Основни циљ академског студијског програма Информационо производне технологије и индустријски менаџмент је образовање студената који ће својим знањем и стеченим вештинама моћи да допринесу конкурентности организације у којој раде.

Остали циљеви којима тежи овај студијски програм су:

- усклађеност са поставкама Болоњског процеса;
- довољан степен друштвене важности и ангажованости;
- аутентичан образовни садржај за машинске инжењере који ће радити у производним организацијама;
- постизање образовне мобилности студената;
- довољан програмски садржај (број изборних предмета);
- флексибилан модел академских студија према потребама студената (избор допунског програмског садржаја студија према афинитетима студента у области програмског језгра студијског програма);
- практична – лабораторијска обука са свим елементима креативног рада студената;
- овладавање методама тимског рада и лидерства;
- развој креативности и критичког начина размишљања код студената;
- упознавање сваког студента, утврђивање његових афинитета и даље усмеравање.

По завршетку ових студија студенти стичу компетенције да тимски или самостално обављају значајне стручне и менаџерске послове у производним и другим организацијама.

## Компетенције дипломираних студената

Студијским програмом **Информационо производне технологије и индустријски менаџмент** студент стиче општа теоријска и стручна знања која ће користити за потребе пројектовања и реализације производа и технологија, за управљање процесима у производним и услужним организацијама и пројектовање, реализацију и експлоатацију информационих система у производним организацијама.

Исход учења и образовања:

- студент темељно познаје и разуме дисциплине своје струке;
- студент уме да решава практичне задатке у области производње, индустријског менаџмента и производних информационих система;
- студент је способен да повезује и примењује стечена знања;
- у одређеним областима студент је упознат са практичним елементима инжењерства;
- студент је способен да после завршног испита прати развој изабране области и тиме одржава или проширује своју компетентност;
- студент је способен за примену нових европских стандарда у области информационих и производних технологија и индустријског менаџмента.

## Курикулум

Курикулум садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и њихов опис. Дат је распоред предмета по семестрима, фонд часова активне наставе и број ЕСПБ бодова за сваки предмет. Опис предмета садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име наставника, циљ курса са очекиваним исходима, знањима и компетенцијама, предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе праћења наставе, начин провере знања и оцењивања.

Предмети су дефинисани тако да омогуће стицање потребног теоријског и стручног знања које се очекује да има инжењер који ради у производним организацијама.

Процес учења је пројектован тако да студенти овладавају изложу наставну материју радећи на самосталним и тимским пројектима у лабораторијским условима. Поред тога, студенти се оспособљавају за тимски рад у областима предвиђеним студијским програмом.

Студијски програм **Информационо производне технологије и индустријски менаџмент** реализује се у оквиру три студијске групе:

- **производне технологије;**
- **информационе технологије;**
- **индустријски менаџмент.**

Структура студијског програма Информационо производне технологије и индустријски менаџмент приказана је у табели 3.

У шифру обавезног предмета који је специфичан за поједине студијске групе у оквиру студијског програма *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје ознака студијске групе.*

У шифру изборног предмета *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје број предмета са листе предмета и ознака студијске групе,* при чему су коришћене следеће ознаке за студијске групе:

- ПТ - производне технологије;
- ИТ - информационе технологије;
- М - индустријски менаџмент.



Табела 3. Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Р.бр.	Шифра	Предмет	Сем.	Број час.	Обл.	ЕСПБ
<b>ПРВА ГОДИНА</b>						
1.	7.1-ЗА.1	Математика III	7	6	тм	8
2.	7.2-ЗА.2	Механика IV – Теорија осцилација	7	4	нс	6
3.	7.3-ЗА.3	Управљање системима	7	6	тм	7
4.	7.4-ЗА.4	Програмирање	7	5	тм	6
5.	7.5-ЗА.5	Професионална етика инжењера	7	3	ао	3
6.	8.1-ОБ.1	Обавезни предмет 1	8	5	нс	6
7.	8.2-ОБ.2	Обавезни предмет 2	8	5	нс	6
8.	8.3-ОБ.3	Обавезни предмет 3	8	5	нс	6
9.	8.4-ОБ.4	Обавезни предмет 4	8	5	нс	6
10.	8.5-ОБ.5	Обавезни предмет 5	8	5	нс	6
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>49</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>
<b>ДРУГА ГОДИНА</b>						
11.	9.1-ИЗ.1	Изборни предмет 1	9	5	са	6
12.	9.2-ИЗ.2	Изборни предмет 2	9	5	са	6
13.	9.3-ИЗ.3	Изборни предмет 3	9	5	са	6
14.	9.4-ИЗ.4	Изборни предмет 4	9	5	са	6
15.	9.5-СП.1	Стручна пракса	9	5	са	6
16.	10.1-ИЗ.5	Изборни предмет 5	10	5	са	6
17.	10.2-ИЗ.6	Изборни предмет 6	10	5	са	6
18.	10.3-МР.1	Дипломски (мастер) рад	10	15	са	18
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>50</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>

Напомена:

ао - академско-општеобразовни предмети	3 ЕСПБ	( 2.50%)
тм - теоријско-методолошки предмети	20 ЕСПБ	(16.67%)
нс - научно-стручни предмети	37 ЕСПБ	(30.83%)
са - стручно-апликативни предмети	60 ЕСПБ	(50.00%)

**Листа обавезних предмета**

Шифра предмета	Назив предмета	
8.1-ОБ.1.	ПТ	Машине алатке
	ИТ	CNC системи
	М	Методе анализе ризика
8.2-ОБ.2.	ПТ	Технолошки системи
	ИТ	Системи за планирање ресурса предузећа
	М	Алати квалитета
8.3-ОБ.3.	ПТ	Инжењерска метрологија
	ИТ	Примена метода коначних елемената (МКЕ)
	М	Вештине тимског рада
8.4-ОБ.4.	ПТ	Дигитални системи управљања
	ИТ	
	М	Лидерство
8.5-ОБ.5.	ПТ	Неконвенционалне обраде
	ИТ	Системи за брзи развој производа
	М	Управљање одржавањем

## Листа изборних предмета

Шифра предмета	Назив предмета	
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.1-ИЗ.1.	1ПТ	Обрада резањем
	2ПТ	Обрада деформисањем
	3ПТ	Технологија обраде дрвета
	4ИТ	CAPP/CAM системи
	5М	Lean Six Sigma у производњи

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.2-ИЗ.2.	1ПТ	Технологија превлака и ојачања површина
	2ПТ	Технологија заваривања
	3ПТ	Технологија монтаже
	4ИТ	Системи за управљање животним веком производа
	5М	Lean Six Sigma у услугама

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.3-ИЗ.3.	1ПТ	Машине и алати за обраду деформисањем
	2ПТ	Компоненте технолошких система
	3ПТ	Одржавање техничких система
	4ИТ	Рачунарски подржан развој производа
	5М	Експериментална истраживања-DoE

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.4-ИЗ.4.	1ПТ	Алати за обраду деформисањем
	2ПТ	Нелинеарна анализа пластичности
	3ПТ	Технологија рециклаже
	4ИТ	Управљање ланцем снабдевања
	5М	Стратегија развоја производа

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.1-ИЗ.5.	1ПТ	Системи за мерење, прикупљање и обраду података
	2ПТ	CNC системи
	3ПТ	Примењена теорија пластичности
	4ИТ	Интелигентни технолошки системи
	5М	Best in class proces пројекат

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.2-ИЗ.6.	1ПТ	Екологизација производних система
	2ПТ	Програмирање CNC система
	3ПТ	Моделирање и оптимизација производних процеса
	4ИТ	
	5М	Lean Six Sigma пројекат

*Предуслови за избор појединих изборних предмета дати су у оквиру књиге предмета.*

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**

**- структура и бодовна вредност предмета -**

<b>Назив предмета:</b>		<b>МАШИНЕ АЛАТКЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1.ПТ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ је да студенти стекну теоријска и практичне основе, о принципима и карактеристикама алатних машина.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања о алатним машинама које им је потребно за избор, експлоатацију и одржавање.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основне поставке и принципи рада и подела машина.</li> <li>▪ Основне концепцијске варијанте, функционални и поремећајни системи.</li> <li>▪ Оптерећења машине, режим рада, тачност, производност и степен искоришћења.</li> <li>▪ Материјали, носеће структуре.</li> <li>▪ Погонски систем.</li> <li>▪ Преносни систем.</li> <li>▪ Вођење покретних елемената.</li> <li>▪ Управљачки системи МА.</li> <li>▪ Конструктивна решења МА.</li> <li>▪ Испитивање МА, одржавање МА.</li> <li>▪ Побољшање технолошких карактеристика МА и нумерички управљане МА.</li> <li>▪ Нови приступи у пројектовању МА и СЕ знак МА.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Практична настава се одвија у лабораторији за алатне машине. Студенти се упознају са компонентама и функционисањем алатних машина.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Поповић П.: <b>Машине за обраду деформисањем 1. део.</b>			
2. Поповић П., Темељковски Д.: <b>Машине за обраду деформисањем 2. део.</b>			
3. Павловић А.: <b>Машине за обраду резањем</b> , Машински факултет у Нишу.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, посета фирмама.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум	20		
семинарски рад	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>CNC СИСТЕМИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1.ИТ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање са конструкцијама и радом CNC система различитих намена, обрадних система, мерних машина, индустријских система. Упознавање са флексибилним производним системима и рачунарски интегрисаним погонима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Познавање CNC система, планирање њихове употребе и технологије рада у оквиру производних система.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основни појмови и циљеви CNC.</li> <li>▪ Принципи, методе и класификација CNC.</li> <li>▪ Структура CNC система, компоненте CNC система.</li> <li>▪ Конструктивне карактеристике CNC обрадних система.</li> <li>▪ CNC обрадни системи различитих намена и конструкција, CNC мерне машине.</li> <li>▪ Индустријски системи са CNC управљањем.</li> <li>▪ Индустријски роботи, подела, генерације и компоненте.</li> <li>▪ Конструкције робота и манипулатора.</li> <li>▪ CNC управљање роботима и манипулаторима.</li> <li>▪ Примена робота и манипулатора у производњи, монтажи и контроли процеса.</li> <li>▪ Софтверска подршка CNC система.</li> <li>▪ Софтверска интеграција CNC система.</li> <li>▪ СИМ системи.</li> <li>▪ Флексибилни производни системи, и фабрике будућности.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Упознавање са CNC обрадним системима различитих конструкција и области примене.</li> <li>▪ Избор CNC система за одређене услове производње, врсте обраде и предмета обраде.</li> <li>▪ Избор и планирање коришћења робота и манипулатора у различитим видовима ТП.</li> <li>▪ Планирање рада и дистрибуција програма за CNC обрадне системе.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Groover M. P.: <b>Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing</b>, 2001.</li> <li>2. Kalpakjian S.: <b>Manufacturing, Engineering and Technology</b>, Illinois Institute of Technology, 2003.</li> <li>3. Манић М., Спасић Д.: <b>Нумерички управљане машине</b>, МФ Ниш, 1999.</li> <li>4. Вукобратовић М.: <b>Увод у роботiku</b>, Београд, 1986.</li> <li>5. Поткоњак В.: <b>Роботика</b>, Београд, 1995.</li> <li>6. Арсовски С.: <b>Флексибилна аутоматизација</b>, Крагујевац, 1994.</li> <li>7. Ковачевић Р.: <b>Нумерички управљане машине алатке и њихово програмирање</b>, Научна књига, Београд, 1987.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум	20		
семинарски рад	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ РИЗИКА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1.М	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студента са методама за откривање потенцијалних грешака у пословном ситему, оценом њихове последице и квантифицирањем вероватноће њиховог откривања.			
<b>Исход предмета:</b>			
Способност машинског инжењера да сагледа и идентификује место у пословном систему за побољшање и минимизацију грешке уз подршку софтверских алата.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод.</li> <li>▪ Шта је FMEA.</li> <li>▪ Која је сврха FMEA.</li> <li>▪ FMEA процеса.</li> <li>▪ FMEA система.</li> <li>▪ 10 корака за FMEA.</li> <li>▪ Где и када се користи FMEA.</li> <li>▪ FMEA студије случаја.</li> <li>▪ Анализа ризика у OHSAS 18001:1999 и ISO 22000:2005.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Избор процеса и анализа ризика у процесу применом софтвера FMEA .Net; Избор производа и анализа ризика применом софтвера FMEA .Net; Анализа ризика у систему применом софтвера FMEA .Net; Анализа безбедности на раду применом софтвера OHSAS .Net; Анализа безбедности рименом софтвера OHSAS .Net; Примери из праксе; Израда пројекта.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medermott R., Mikulak R., Beaugaro M.: <b>The Basic of FMEA</b>, Productivity.</li> <li>2. Stamatis D. H.: <b>FMEA - Failure Mode and Effects Analysis</b>, ASQ.</li> <li>3. Стоиљковић В. и др.: <b>Интегрисани системи менаџмента</b>, CIM College и Машински факултет у Нишу, 2006.</li> <li>4. Стоиљковић В. и др.: <b>Quality Tools- Алати квалитета</b>, CIM College и Машински факултет у Нишу, 1996.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања уз коришћење Power Point презентације. Приказ реалних анализа урађених коришћењем софтвера FMEA .Net. Избор производа и процеса и примена софтвера FMEA .Net за анализу ризика. Давање предлога за смањење или елиминисање ризика. Самостална реализација пројектата од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројектата које раде студенти у тимовима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
практична настава		усмени испт	15
Израда два семинарска рада – један за производ и један за процес	20		
Пројектни задатак у тимском раду за један систем	35		
Презентација пројекта	15		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2.ПТ	Година:	I
		Семестар:	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОРГАНИЗАЦИЈЕ И НАЧИНА РАДА ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА. Врсте технолошких система и начин рада. Планирање ТП.			
<b>Исход предмета:</b>			
Знања за пројектовање и планирање ТП различитих врста.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција и структура производних система, историјски развој производње, примери производа.</li> <li>▪ Структура технолошких система и врсте производње, помоћни процеси у производњи.</li> <li>▪ Мануелни рад и аутоматизовани рад у производњи, производне активности.</li> <li>▪ Фазе реализације производа и производне технологије.</li> <li>▪ Пројектовање за производњу и монтажу, избор материјала, избор процеса.</li> <li>▪ Технолошки системи и производне операције, односи између производње и производа.</li> <li>▪ Пословни и производни процеси, процес репродукције.</li> <li>▪ Технолошки процеси, конструктивне, технолошке и мерне базе.</li> <li>▪ Технолошка припрема производње, класификација и кодирање, видови ТП.</li> <li>▪ Нормирање производње, управљање и надгледање ТП.</li> <li>▪ Оптимизација, рационализација и аутоматизација ТП.</li> <li>▪ Технолошки поступци монтаже.</li> <li>▪ Флексибилни и интелигентни технолошки системи.</li> <li>▪ Лан производња и агилна производња, производња у контексту заштите околине.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пројектовање технолошких процеса. Методе и начини пројектовања ТП. Ручно пројектовање ТП, типска и групна технологија. Аутоматизовано пројектовање ТП, САРР системи. Пројектовање ТП за различите врсте производње.</li> <li>▪ Реализација и надгледање пројектованих ТП у конкретним погонима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Калајџић М.: <b>Технологија машиноградње</b>, МФ Београд.</li> <li>2. Калајџић М. и група аутора: <b>ТОРП</b>, МФ Београд.</li> <li>3. Groover M. P.: <b>Automation, Production Systems, and Comperter-Integrated Manufacturing</b>, 2001.</li> <li>4. Kalpakijan S.: <b>Manufacturing, Engineering and Technology</b>, Illinois Institute of Technology, 2003.</li> <li>5. Манић М., Спасић Д.: <b>Нумерички управљане машине</b>, МФ Ниш, 1999.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда пројектних задатака и посете фирмама		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	30
колоквијум	20		
семинарски рад	20		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>СИСТЕМИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ РЕСУРСА ПРЕДУЗЕЋА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2.ИТ	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Информациона интеграција организације, Управљање радним процесима		
<b>Циљ предмета:</b>			
Основни циљ предмета је упознавање студената са основним концептима рада система за планирање ресурса предузећа и демонстрирање значаја и предности примене процесне организације и информационих технологија у пословању производног предузећа.			
<b>Исход предмета:</b>			
Претпостављени исход предмета је стицање основних знања и вештина за самостално препознавање и имплементацију основних процеса у различитим моделима производње и коришћење ERP (Enterprise Resource Planning) система за њихову реализацију.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у предмет; Основни модели организације производње и савремене методе за њено планирање и управљање; Теоријске основе управљања процесима - основне карактеристике процеса, реинжињеринг процеса и управљање процесима; Примена информационих система у пословању; Историјски развој ERP система; Основни концепти, функције и процеси ERP система; Компоненте ERP система. Поступци имплементације ERP система; Специфичности примене и имплементације ERP система у малим и средњим предузећима; Интеграција ERP система и других пословних апликација; Рекапитулација предмета.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у практичну наставу; Приказ студија случајева; Анализа процеса у моделу производње за непознатог купца (make-to-stock); Анализа процеса у моделу производње за познатог купца (make-to-order); Припрема групних пројеката – дефинисање методологије управљања и праћења пројеката; Извођење групних пројеката – самостална анализа процеса у задатој студији случаја; Приказ функција и демонстрација ERP система отвореног кода; Практичан рад у коришћењу функција ERP система отвореног кода; Припрема и извођење групних пројеката – коришћење ERP система отвореног кода на симулацији пословања, на основу задатих студија случајева.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Теоријска настава се изводи на конвенционалан начин, уз коришћење савремених средстава за презентацију. Сав материјал се објављује на порталу факултета у оквиру странице предмета, благовремено. Практична настава се обавља у рачунарској учионици, уз активно коришћење ERP система отвореног кода. Извођење пројеката се врши изван оквира фонда часова, предвиђених за обављање практичне наставе. Координација рада на извођењу пројеката се врши коришћењем одговарајућег интернет софтвера за подршку групном раду и управљању пројектом.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
Активно праћење наставе и учешће у практичном раду	10	писмени испит	40
Први колоквијум	10	усмени испит	
Извођење групног пројекта 1	30		
Извођење групног пројекта 2	10		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>АЛАТИ КВАЛИТЕТА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2.М	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Помоћ студентима да разумеју и користе различите алате квалитета за анализу и побољшање процеса. Стицање вештине за коришћења алата квалитета у свакодневном раду. Издвајање информација и знања и података ради побољшања процеса.			
<b>Исход предмета:</b>			
Способност машинског инжењера да сагледа и идентификује место у пословном систему за побољшање и минимизацију грешке уз примену одговарајућег алата квалитета.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значај примене алата квалитета за побољшање процеса и достизање изврности.</li> <li>▪ Седам старих алата квалитета.</li> <li>▪ Седам алата менаџмента.</li> <li>▪ Напредни алати.</li> <li>▪ Интеграција процеса и алата квалитета.</li> <li>▪ Подршка DMAIC и других методологија за побољшање процеса.</li> <li>▪ Подршка алата квалитета за достизање изврности по EFQM моделу изврности.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Примена Pareto анализе, Ishikawa методе, SPC, FMEA, QFD, DoE и других алата за анализу грешака, тражење корена узрока, анализу варијације, анализу ризика, преузимање гласа купца и друге анализе у реалним условима и уз коришћење одговарајућег софтвера за те методе који је развијен на .Net технологији. Примери из праксе.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Стоиљковић В. и др.: <b>Интегрисани системи менаџмента</b> , CIM College и Машински факултет у Нишу, 2006.			
2. Стоиљковић В. и др.: <b>Quality Tools- Алати квалитета</b> , CIM College и Машински факултет у Нишу, 1996.			
3. George M. L.: <b>Lean Six Sigma Pocket Toolbook</b> , McGraw-Hill, 2005.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања уз коришћење Power Point презентације. Приказ реалних анализа добијених коришћењем Paret .Net, Ishkawa .Net, SPC .Net, QFD .Net, FMEA .Net и других софтвера за алате квалитета. Сакупљање података из процеса и њихова анализа применом адекватног алата квалитета. Одређивање ризика делова и система. Давање предлога за побољшање процеса на основу извршених анализа. Самостална реализација пројеката од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројеката које раде студенти у тимовима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
практична настава		усмени испт	20
Израда 3 семинарска рада применом 3 различита алата квалитета	15		
Пројектни задата у тимском раду који користи већи број алата истовремено	35		
Презентација пројекта	15		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНЖЕЊЕРСКА МЕТРОЛОГИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.ПТ	Година:	I
		Семестар:	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ИНЖЕЊЕРСКЕ МЕТРОЛОГИЈЕ.			
<b>Исход предмета:</b>			
Оспособљеност за примену мерења у производним и лабораторијским условима, као и проверу мерила за дужину и толеранцијских мерила.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција и подела метрологије.</li> <li>▪ Мерење дужине и пута.</li> <li>▪ Поступци провере и верификација мерила за дужину.</li> <li>▪ Интерферометрија.</li> <li>▪ Основе електричних мерења механичких величина; мерни претварачи.</li> <li>▪ Координатне мерне машине.</li> <li>▪ Мерење угла.</li> <li>▪ Толеранцијска мерила и поступци провере и верификације.</li> <li>▪ Одређивање одступања од микро-облика.</li> <li>▪ Одређивање одступања од макро-облика.</li> <li>▪ Одређивање одступања од облика и мера.</li> <li>▪ Мерење притиска.</li> <li>▪ Мерење температуре.</li> <li>▪ Основе планирања експеримента.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе (мерење: дужине и пута, угла, одступања од микро-облика, одступања од макро-облика; провера мерила за дужину и толеранцијских мерила).</li> <li>▪ Посете метролошким лабораторијама и производним погонима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Ранчић Б.: <b>Практикум за лабораторијске вежбе из инжењерске метрологије</b> , Машински факултет, Ниш, 1999.			
2. Ранчић Б.: <b>Системи за мерење, прикупљање и обраду података, I део</b> , Машински факултет, Ниш, 2005.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	1. Аудио-визуелна настава 2. Показна настава 3. Непосредно мерење		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијум	40		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРИМЕНА МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА (МКЕ)</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.ИТ	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Механика I, Отпорност материјала		
<b>Циљ предмета:</b>			
Да упозна студенте са техникама за примену метода коначних елемената (МКЕ) у структурној статичкој, динамичкој и термичкој анализи машинских елемената, са нагласком на изради МКЕ модела.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студент разуме основе метода коначних елемената, познаје технике израде модела за линеарну статичку, стационарну термичку и динамичку анализу машинских делова применом МКЕ и уме да их примењује на проблемима средње сложености. Студент је способен да правилно протумачи резултате анализе и креира модел који обезбеђује жељену тачност резултата. Студент је оспособљен да врши анализу и креира извештај анализе према одговарајућим стандардним процедурама.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у МКЕ. Основни елементи МКЕ модела. Процес анализе применом МКЕ и рашчлањење на фазе. Детаљно рашчлањење фазе припреме анализе. Типови коначних елемената и основне формулације. Линеарна структурна анализа: моделирање, грешке и тачност. Термичка анализа. Динамичка анализа. Нелинеарности у структурној анализи. Студије из инжењерске праксе.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Линеарна статичка анализа: линијски, равански и 3D проблеми. Термичка анализа – стационарно стање. Динамичка анализа. Утицај типова коначних елемената и густине мреже на тачност резултата анализе. Израда модела који обезбеђују жељену тачност. Семинарски рад који подразумева вршење термичке и линеарне статичке анализе на примеру из инжењерске праксе.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Којић М., Slavković R., Živković M., Grujović N.: <b>Metod Konačnih Elemenata I, Linearna analiza</b>, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 1998.</li> <li>2. Cook R.D.: <b>Finite Element Modeling for Stress Analysis</b>, John Wiley and Sons, inc., 1995.</li> <li>3. <b>Guidelines to Finite Element Practice</b>, Glasgow, 1984.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	Теоријска настава се изводи у учионици уз помоћ презентација и филмова и кроз интерактиван рад наставника и студената на дефинисању МКЕ модела за задате проблеме из инжењерске праксе. Практична настава се изводи у рачунарској учионици, уз употребу водећих програмских пакета за анализу применом МКЕ. Садржи вођени део у оквиру кога студенти заједно са асистентом раде примере кроз које се овладава основним техникама изградње модела и анализе и самостални део у оквиру кога студенти уз консултације са асистентом раде примере за увежбавање основних техника. У оквиру практичне наставе издвојени су термини за израду семинарског рада. Семинарски рад подразумева решавање задатог проблема према задатој процедури и израду извештаја према задатом шаблону, у циљу утврђивања добре инжењерске праксе.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања и вежбања	10	писмени испит	40
колоквијум-и	20	усмени испит	
семинарски рад	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ВЕШТИНЕ ТИМСКОГ РАДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.М	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ПОТРЕБНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ЗА ТИМСКИ РАД И УПОЗНАВАЊЕ СА АЛАТИМА КОЈЕ КОРИСТИ ТИМ.			
<b>Исход предмета:</b>			
СПОСОБНОСТ МАШИНСКОГ ИНЖЕЊЕРА ДА УЧЕСТУЈЕ У СВИМ ПРОЦЕСИМА КОЈИ ЗАХТЕВАЈУ ТИМСКИ РАД И СПРЕМНОСТ ПРИМЕНЕ СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА У ИНЖЕЊЕРСКОЈ ДЕЛАТНОСТИ И ТЕОРИЈСКОМ РАДУ.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Састављање ефективних тимова.</li> <li>▪ Комуникационе способности.</li> <li>▪ Улоге и односи у тиму.</li> <li>▪ Заједнички рад.</li> <li>▪ Алати које користи тим.</li> <li>▪ Фазе у развоју тимова.</li> <li>▪ Управљање конфликтом.</li> <li>▪ Пружање помоћи.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обавља се кроз реализацију пројектних задатака, кроз које студенти уче да раде у тимовима. Посета фирмама где постоје успешно имплементирани концепти тимског рада.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Вештине тимског рада</b> (Team Skills Seminar), CIM College, 1999.</li> <li>2. <b>Senior Leaders Seminar</b>, CIM College, 1998.</li> <li>3. Стоиљковић В., Вељковић Б., Стоиљковић П., Јевремовић Д.: <b>Променама до светске класе: побољшање и реинжењеринг процеса</b>, CIM College, Машински факултет у Нишу, Ниш, 1998.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања уз коришћење Power Point презентације. Стручна посета и контакти са фирмама, дискусија са студентима. Самостална реализација пројеката од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројеката које раде студенти у тимовима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
самостална обрада до 3 теме	15	усмени испит	20
избор и израда пројекта у тиму	40		
презентација пројекта	10		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.	ПТ	Година: I Семестар: 8
		ИТ	
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Оспособљавање студената за анализу и синтезу дигиталног управљања производним процесима и да на основу задатих услова, према утврђеној форми напише програм за одговарајућу врсту управљања, изврши тестирање на припремљеном моделу или машини и уреди програмску документацију.			
<b>Исход предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О ДИГИТАЛНИМ СИСТЕМИМА УПРАВЉАЊА.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Опште поставке и појмови управљања. Елементи дигиталних система управљања. Основе обраде информације. Бројни системи, кодови и кодирање. Системи кодирања информација. Логичке функције. Основна својства логичких функција. Методе минимизације логичких функција. Реализација логичких функција.</li> <li>▪ Техника реализације дигиталног управљања. Технологија система управљања. Логичка синтеза управљања. Елементарна управљачка кола. Управљачке шеме. Компоненте дигиталних система.</li> <li>▪ Теорија аутомата. Општи појмови о коначном аутомату. Опис рада аутомата. Функционални дијаграми. Логичка синтеза коначног аутомата. Комбинациони аутомат. Секвенцијални аутомат.</li> <li>▪ Слободно програмирајући системи управљања. Увод у рад са програмабилним логичким контролерима (ПЛК). Структура, системске компоненте и модули ПЛК-а. Програмирање ПЛК-а. Програмски језици. Концепт решавања компактног дигиталног управљања за индустријске процесе. Приказ процеса управљања преко логичких функција. Надгледање и дијагноза. Симулација.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кроз припремљене вежбе сваки студент треба да се оспособи за анализу и синтезу дигиталног система управљања и да на основу задатих услова, према утврђеној форми напише програм за одговарајућу врсту управљања, изврши тестирање на припремљеном моделу или машини и уради програмску документацију.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Стојиљковић М.: <b>Логичка синтеза управљања</b> , МФ, 2002.			
2. Urbanski K., Woitowitz R.: <b>Digitaltechnik</b> , Wissenschaftsverlag, Mannheim, Leipzig, Wein, Zürich, 2003.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијуми	30		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ЛИДЕРСТВО</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.М	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Студенти се уче да разумеју нову филозофију вођења организација засновану на лидерству. Други циљ је да се развије способност дефинисања визије организације и њене реализације коришћењем нових концепата менаџмента који су фокусирани на побољшање процеса. Трећи циљ је схватање да је за преживљавање организације и њено напредовање потребна организација која учи, а не организација која зна. То значи да студенти науче коришћењем знања, подржаног методама и алатима могу да воде своју организацију ка изврности.			
<b>Исход предмета:</b>			
Способност машинског инжењера да дефинише визију организације и да примени потребне концепте и методе ради остварења те визије. Инжењер који стално учи и побољшава своје знање како би унапредио организацију коју води.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција Total Quality Leadership; 2. Потребе и предности квалитета; 3. Развој TQL-концепта; 4. Услови и димензије квалитета; 5. Тимови за побољшање квалитета; 6. Образовање и обука за TQL; 7. Идентификација процеса; 8. Поједностављење и стандардизација процеса; 9. Стабилизација процеса; 10. Побољшање процеса; 11. Вођење и подржавање TQL-а.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Реализује се кроз већи број Brainstorming сесија на којима се дефинишу мисија, визија, стратешки циљеви, значајни процеси у организацији, значајни купци, приоритети и значај купаца. Обавља се кроз реализацију пројектних задатака, које студенти реализују у тимском раду у реалним условима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. <b>Вештине тимског рада</b> (Team Skills Seminar), CIM College, 1999.			
2. <b>Senior Leaders Seminar</b> , CIM College, 1998.			
3. <b>Нове основе лидерства</b> , CIM College, 1999.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања, израда семинарских радова и пројектног задатка на вежбама, стручна посета и контакти са фирмама, дискусија са студентима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
Дефинисање мисије, визије и стратешких циљева за једну организацију самостално	15	усмени испит	20
Пројектни задатак који се ради у тиму	35		
Презентација пројекта	15		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>НЕКОНВЕНЦИОНАЛНЕ ОБРАДЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.ПТ	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ је да студенти стекну теоријска и практична знања о неконвенционалним поступцима обраде. Да конструишу алате и изнађу параметре процеса за израду одговарајућег дела.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања о неконвенционалним поступцима обраде материјала. Оспособљеност студената за избор технолошких параметара процеса и елементарно писање програма за управљање машинама.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Неконвенционалне методе обраде материјала деформисањем</b> (високобрзинске методе обраде материјала). Обрада материјала експлозијом (експлозивом, барутом, гасном смешом, кондезованим гасом). Обрада помоћу магнетног поља. Обрада помоћу високоволтног електричног пражњења. Обрада помоћу хидрауличног удара.</li> <li>▪ <b>Неконвенционалне методе обраде скидањем материјала.</b> Поступци засновани на механичком дејству електричне струје: Обрада ултразвуком - USM. Обрада воденим млазом. Обрада воденим абразивним млазом – АЈМ. Обрада абразивним честицама у електромагнетном пољу. Поступци обраде засновани на топлотном дејству електричне струје: Обрада електроерозијом - EDM. Ласерска обрада – LBM. Обрада млазом електрона – EDM. Обрада плазмом PAM.</li> <li>▪ <b>Поступци обраде засновани на хемијском дејству електричне струје:</b> Хемијска обрада – CM. Електрохемијска обрада – ECM. Комбиновани поступци обраде: Електрохемијско брушење и хоновање - ECG i ECH. Електрохемијсак – електроерозиона обрада - ECDM</li> <li>▪ За све поступке обраде разматрају се принципи обраде, теоријске основе, карактеристике обраде, технолошки параметри, режими обраде, алати, поступци и типске операције, машине и примена појединих поступака.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Израда конкретних алата, технолошких поступака, избор параметара обраде. Посета производним фирмама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лазаревић Д., Радвановић М.: <b>Неконвенционалне методе – обрада деформисањем.</b></li> <li>2. Белајев В.И.: <b>Високоскорастнаја деформација металаф.</b></li> <li>3. <b>Laser in Elektronik technologie und materialbearbening</b>, Leipzig, 1982.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе и консултације		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава		усмени испт	30
семинар-и	2x25		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>СИСТЕМИ ЗА БРЗИ РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.ИТ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	CAD системи		
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да студенте упозна са симултаним пројектовањем, реверзибилним инжењерингом и читавим низом нових и актуелних технолошких поступака RP (енгл. Rapid Prototyping) помоћу којих се израђују 3D запремински модели сложених облика директно из 3D CAD геометријских модела, а који су настали првенствено из потребе за скраћивањем времена до појаве одређеног производа на тржишту и имају све већу примену како у техници тако и у медицини, уметности и другим гранама.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти су оспособљени да: схвате принцип и примену симултаног пројектовања као и реверзибилног инжењерства, сагледају значај, предности и недостатке RP технологија у односу на конвенционалне технологије, да одлуче у ком случају је избор RP технологија економски оправдан, да изаберу на основу захтеваних карактеристика производа најбољу и економски исплативу RP технологију за израду истог, да примене RP технологије и у области израде алата и директној производњи.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у предмет. Појам, принципи и системи за симултано пројектовање. Механички 3D дигитализатори. Ласерски, магнетни и ултрасонични дигитализатори. Израда 3D модела на основу облака тачака. Методе едитовања геометријског модела. Системи за брзи развој прототипа. Системи за брзи развој алата. Директна производња. Системи за израду физичког модела прототипа.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Упознавање са радом 3D скенера: принцип рада, избор одговарајућих параметара, практичан рад на скенирању задатог производа. Применом потупка реверзибилног инжењеринга- скенирањем задатог производа, доби до 3D геометријског модела. Применити поступак оздрављења овако добијеног модела.</li> <li>▪ Упознавање са основним карактеристикама предностима и недостацима технологија за брзу израду прототипа и алата. На основу задатих критеријума извршити избор одговарајуће RP технологије за израду прототипа као и алата. Изабрати одговарајуће машине и материјале на којима би се израдио задати модел као и алат.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Трајановића М., Грујовића Н., Миловановић Ј., Миливојевића В.: <b>Рачунарски подржане брзе производне технологије.</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i>
			45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Теоријска предавања се изводе у учионици преко слајдова, видео клипова уз активну дискусију са студентима. Практична вежбања се изводе у рачунарској учионици, где студенти самостално, на основу задатог пројекта, а уз консултације са асистентом на практичном проблему примењују добијена знања. У оквиру овог дела студенти се упознају и са радом машине за 3D скенрање и моделирање.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активности у току наставе	10	писмени испит	30
практична настава	20	усмени испит	
пројекат	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>УПРАВЉАЊЕ ОДРЖАВАЊЕМ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.М	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ПРОЦЕСОМ ОДРЖАВАЊА.			
<b>Исход предмета:</b>			
СПРЕМНОСТ ПРИМЕНЕ СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА У ИНЖЕЊЕРСКОЈ ДЕЛАТНОСТИ И ТЕОРИЈСКОМ РАДУ.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у управљање одржавањем техничких система. Појмови, Терминологија, Стручни домени дисциплине – подлога научног приступа.</li> <li>▪ Менаџмент одржавања. Структура организације одржавања. Процесно оријентисани менаџмент одржавања. Централизовани и децентрализовани начин одржавања.</li> <li>▪ Методе за мерење перформанси одржавања. Карактеристични бројеви. <i>Pareto</i> дијаграм. <i>Ishikawa</i> дијаграм. Статистичка контрола процеса (стање у раду, стање у отказу, интензитет-рата отказа, средње време у отказу, ефективност, погодност одржавања). Анализа утицаја и могућности грешке (<i>FMEA</i> метода).</li> <li>▪ Савремени концепти одржавања техничких система. Преглед развоја модела и концепата процеса одржавања у времену. Временски управљано периодично одржавање. Одржавање према стању. Одржавање на бази поузданости (<i>RCM</i> метода). Одржавање базирано на ризику. Тотално продуктивно одржавање (<i>TPM</i> метода). Модел процеса одржавања светске класе (<i>world class</i>).</li> <li>▪ Информационе технологије и управљање одржавањем. Начин функционисања информационог система за планирање и управљање одржавањем. Софтверска реализација - апликативни софтвери. Избор и увођење софтверских система за одржавање.</li> <li>▪ Експертни системи у одржавању. Коришћење база знања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање практичних проблема управљања одржавањем.</li> <li>▪ Лабораторијски примери - рад са апликативним софтвером.</li> <li>▪ Израда и презентација пројектног задатка.</li> <li>▪ Посете фабрикама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Васић Б.: <b>Управљање одржавањем</b> , ОМО-одржавање машина и опреме, Београд, 1997.			
2. Милосављевић П.: <b>Одржавање техничких система по концепту TPM i Six Sigma</b> , монографија, Библиотека Dissertatio, Задужбина Андрејевић, Београд, 2007.			
3. Минић С., Арсенић Ж.: <b>Модел одржавања техничких система</b> , Војна књига, Београд 1998.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Метод извођења наставе:</b>	Предавања уз коришћење Power Point презентације. Стручна посета и контакти са фирмама, дискусија са студентима. Самостална реализација пројеката од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројеката које раде студенти у тимовима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
активност у току вежби	10	усмени испит	30
пројектни задатак који се ради у тиму	40		
презентација пројекта	10		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОБРАДА РЕЗАЊЕМ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.1ПТ	Година:	II Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Студенти стичу теоријске и практичне основе о процесу обраде резањем.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти су оспособљени да проучавају, пројектују и анализирају процес резања.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод, садржај и значај предмета. Геометрија резног алата. Материјал резног алата. Процес резања. Отпори резања. Механика резања. Термодинамика резања. Трибологија резања. Обрађена површина. Средство за хлађење и подмазивање. Режим резања. Обрадљивост материјала. Праћење и управљање процесом резања. Обрада високим брзинама резања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ У оквиру лабораторијских вежби студенти се упознају са методама експерименталних испитивања кроз решавање различитих практичних задатака из области обраде резањем.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радовановић М.: <b>Технологија машиноградње</b>, Машински факултет, Ниш, 2002.</li> <li>2. Станић Ј.: <b>Теорија обраде метала</b>, Машински факултет, Београд, 1989.</li> <li>3. Лазих М.: <b>Технологија обраде метала резањем</b>, Машински факултет, Крагујевац, 2002.</li> <li>4. Миликић Д.: <b>Технологија обраде резањем</b>, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1999.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе и консултације.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања/вежби	10	писмени испит	
колоквијуми	3x10=30	усмени испит	40
семинарски рад	20		
<b>Обавезе студената</b>	Израда семинарског рада је обавезна и обавља се у току семестра		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОБРАДА ДЕФОРМИСАЊЕМ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.2ПТ	Година:	II Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Положен испит из предмета Производне технологије	
<b>Циљ предмета:</b> Продубљивање и проширивање претходно стечених знања из теорије и технологије обраде деформисањем.			
<b>Исход предмета:</b> Оспособљеност за анализу, оцену и пројектовање како постојећих (конвенционалних), тако и нових технолошких процеса обраде деформисањем.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Природа пластичног деформисања материјала (кристална грађа, деформисање (поли)кристала, феномени ојачавања и рекристализације). Напонско-деформационо стање (деформациона теорија, теорија течења, везе напона и деформација). Услови пластичног течења (хипотезе Хила, Хосфорда, Барлата). Криве ојачавања (дефиниција, апроксимације, експериментално-аналитички поступци). Деформабилност материјала (дефиниција, дијаграм граничне деформабилности -ДГД). Контактна трења у процесима обраде деформисањем (природа, класификација и закони трења, аналитичко-експериментални методи одређивања коефицијента трења). Методи експерименталног истраживања процеса обраде деформисањем (метод мерних мрежа, метод тврдоће, метод мерних пипака, структурни метод и др.). Методи одређивања силе и деформационог рада (инжењерски метод, метод деформационог рада и др.). Вишеоперациони процеси обраде запреминским деформисањем. Вишеоперациони процеси обраде лимова и цеви. Неконвенционални процеси (хидраулично, електро-хидраулично, електро-импулсно, електромагнетно, ултразвучно обликовање лимова и цеви, запреминско деформисање са "активним" трењем и др.). Физичко моделирање и нумеричка симулација процеса обраде деформисањем.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе (анализа течења материјала, мерење силе, одређивање коефицијента трења, утврђивање граничног степена деформације и др). Обилазак фирми из метало-прерађивачког комплекса.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <i>Основна:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планчак М., Вилотић Д., Вујовић В.: <b>Технологија пластичности у машинству</b>, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1992.</li> <li>2. Стоиљковић В.: <b>Теорија обраде деформисањем</b>, Машински факултет, Ниш, 1984.</li> <li>3. Маринковић В.: <b>Машинска обрада 1- Збирка задатака из обраде материјала деформисањем</b>, Машински факултет, Ниш, 1990.</li> <li>4. Ранчић Б.: <b>Обликовање делова од лима нестишљивим флуидом</b>, Машински факултет, Ниш, 2006.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања/вежби	10	писмени испит	30
колоквијуми	20	усмени испт	10
семинарски рад	30		
<b>Обавезе студента</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ ДРВЕТА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.ЗПТ	Година:	II Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Положен испит из предмета Производне технологије	
<b>Циљ предмета:</b> Стицање основних знања из области обраде дрвета.			
<b>Исход предмета:</b> Оспособљеност за анализу и примену процеса обраде дрвета.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Утицај карактеристика дрвета на обраду.</li> <li>▪ Основне и помоћне технологије обраде дрвета.</li> <li>▪ Алати за обраду дрвета.</li> <li>▪ Конвенционалне машине за обраду дрвета.</li> <li>▪ Обрада дрвета на ЦНЦ машинама.</li> <li>▪ Обрада дрвета ласером и воденим млазом.</li> <li>▪ Стезни и остали прибори за обраду дрвета.</li> <li>▪ Заштита на раду и заштитни уређаји при обради дрвета.</li> <li>▪ Ручна и уметничка обрада дрвета.</li> <li>▪ Спајање елемената од дрвета.</li> <li>▪ Израда грануларних структура од дрвета.</li> <li>▪ Израда ламинатних структура од дрвета.</li> <li>▪ Наношење заштитних и украсних превлака.</li> <li>▪ Савијање и обликовање дрвета.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе (обрада на конвенционалним машинама).</li> <li>▪ Обилазак радних погона из дрвно-прерађивачког комплекса.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i>	30
<b>Методe извођења наставе:</b>	1. Аудио-визуелна настава 2. Показна настава		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања/вежби	10	писмени испит	30
колоквијуми		усмени испит	10
семинарски рад	50		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>CAPP/CAM СИСТЕМИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.4ИТ	Година:	II Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		CNC системи	
<b>Циљ предмета:</b>			
Студенти стичу основна знања из CAPP/CAM система. Дигитални модели производа и информациона интеграција предузећа.			
<b>Исход предмета:</b>			
Планирање ТП применом рачунарских апликација. Програмирање CNC система помоћу CAM система.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пројектовање производа, симултано пројектовање и фазе реализације производа.</li> <li>▪ СА алати и интегрисани софтверски пакети.</li> <li>▪ Пројектовање за производњу и монтажу, избор материјала, избор процеса.</li> <li>▪ Рачунаром интегрисана производња.</li> <li>▪ Пројектовање ТП применом CAPP система.</li> <li>▪ Програмирање CNC система, структура програма, врсте и начини програмирања.</li> <li>▪ САМ системи.</li> <li>▪ Дигитализована производња и интелигентни производни системи.</li> <li>▪ PLM системи.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Приказ рада интегрисаних система за пројектовање производа и технологија.</li> <li>▪ Генерисање ТП и елемената ТП.</li> <li>▪ Генерисање припремка.</li> <li>▪ Генерисање и оптимизација путање алата.</li> <li>▪ Креирање и коришћење базе података и каталога и режима алата.</li> <li>▪ Прорачун времена израде.</li> <li>▪ Генерисање NC програма.</li> <li>▪ Симулација и визуелизација процеса израде.</li> <li>▪ Генерисање производне документације.</li> <li>▪ Брза израда прототипова.</li> <li>▪ Надградња знањем (knowledgeware).</li> <li>▪ Управљање производним процесима.</li> <li>▪ Експерни системи.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Groover M. P.: <b>Automation, Production Systems, and Comptered-Integrated Manufacturing</b>, 2001.</li> <li>2. Kalpakijan S.: <b>Manufacturing, Engineering and Technology</b>, Illinois Institute of Technology, 2003.</li> <li>3. Манић М., Спасић Д.: <b>Нумерички управљане машине</b>, МФ Ниш, 1999.</li> <li>4. Smid P.: <b>CNC Proqraming Handbook</b>, Industrial Press, 2003.</li> <li>5. Valentino J., Goldenberg J.: <b>Introduction to CNC</b>, Prentice Hall, 2003</li> <li>6. Fitzpatrick M.: <b>Machining and CNC Technology</b>, Mc. Graw Hill, 2005.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 15	<i>Практична настава</i> 60
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама. Самостални рад.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	30
колоквијум-и	10		
семинар-и	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>LEAN SIX SIGMA У ПРОИЗВОДЊИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.5М	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Помоћ студентима да разумеју нову производну организацију која је равна, без расипања и у којој не постоји варијација, односно организација која ради без грешке. Други циљ је да се студенти оспособе да реализују пројекте трансформације класичних процеса у равне процесе без расипања и варијације у процесима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти који разумеју нову услужну организацију и који имају знање и вештину да учествују у трансформацији постојећих класичних процеса у равне процесе који побољшавају производњу и доносе профит организацији.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lean Six Sigma стратешке предност за организацију; Примери Lean Six Sigma процеса у производњи; Шта је Lean Six Sigma процес; Примена Lean Six Sigma процеса у организацији; Време циклуса и брзина процеса; Зашто је Six Sigma потребан Lean-у; SIPOC модел за снимање процеса и снимање тока вредности у процесу; DMAIC методологија побољшања процеса и организације; Идентификација расипања у процесима производње и примена метода и алата за смањење или уклањање расипања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Реализација пројеката који трансформишу постојеће процесе у Lean Six Sigma процесе. Практична примена метода и алата за идентификацију и уклањање расипања и варијације у процесима производње. Израда пројекта Lean Six Sigma организације у тимском раду.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. George, M.: <b>Lean Six Sigma in Manufacturing</b> , McGraw-Hill, 2004.			
2. George, M.: <b>Lean Six Sigma</b> , McGraw-Hill, 2003.			
3. ISO 15504: <b>Стандард за процену зрелости процеса развоја софтвера</b> .			
4. Harry M., Schoeder R.: <b>Six Sigma</b> , Currency, New York, 2000.			
5. Creeling C. M., Hamblenton L., McCarthy B.: <b>Six Sigma for Marketing Processes</b> , Prentice Hall, New York 2006.			
6. Pyzdek T.: <b>The Six Sigma Handbook</b> , McGraw-Hill, New York, 2001.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања уз коришћење Power Point презентације. Примена DMAIC методологије и Kaizen метода за превођење процеса у производњи у Lean Six Sigma процесе. Анализа постојећих процеса у производњи и идентификација прилике за њихову трансформацију у Lean Six Sigma процесе. Довођење свих значајних процеса и процеса подршке на ниво Lean Six Sigma. Давање предлога за трансформацију процеса. Самостална реализација пројеката од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројеката које раде студенти у тимовима.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
самостална израда по два семинарска рада	20	усмени испит на рачунару	20
пројекат у тимском раду трансформације класичног у Lean Six Sigma процес	35		
Презентација пројекта	10		
<b>Обавезе студената</b>		Присуствовање свим предавањима и вежбама	

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОГИЈА ПРЕВЛКА И ОЈАЧАЊА ПОВРШИНА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.1ПТ	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Положен предмет Технички материјали	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са начинима побољшања својстава површинских слојева, пре свега челика, механичким, термичким или термохемијским поступцима. Поступци који се могу сврстати у ову групу припадају области инжењерство површина (surface engineering).			
<b>Исход предмета:</b>			
Познавање поступака односно технологија побољшавања или промене својстава површина челичних делова, да би се остварила одговарајућа отпорност на хабање, корозиона постојаност или нека друга својства својства површинског слоја челика у складу са условима рада машинског елемента чија се површина ојачава.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод (садржај предмета, значај и области примене).</li> <li>▪ Врсте материјала чији се површински слој ојачава.</li> <li>▪ Класификација поступака ојачавања површинских слојева.</li> <li>▪ Наношења слојева.</li> <li>▪ Електрохемијски поступци наношења слојева на површину челика (механизам, услови и својства нанешених слојева).</li> <li>▪ Врсте електрохемијских превлака, својства и примена.</li> <li>▪ Наношење слојева метала потапањем у растоп.</li> <li>▪ Врсте превлака, својства и примена.</li> <li>▪ Механички поступци ојачавања површинских слојева.</li> <li>▪ Термички поступци ојачавања површинских слојева.</li> <li>▪ Термо-хемијски поступци ојачавања површинских слојева.</li> <li>▪ Поступци ојачавања са јонизованим гасовима.</li> <li>▪ Остали поступци наношења слојева на површину метала.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ојачавање слојева челика термичком и термо-хемијском обрадом (површинско каљење, цементација, нитрирање), наношење слојева метала на челик (алитирање, цинковање и сл), посета фабрикама у којима се примењују поступци термичке и термохемијске обраде.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, показне вежбе, семинарски радови, решавање практичних проблема	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20	усмени испит*	70
Колоквијуми или семинарски рад	70		
семинар-и	70		
Обавезе студената	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
* Колоквијуми или семинарски радови могу да замене усмени део испита			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОГИЈА ЗАВАРИВАЊА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.2ПТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Технички материјали		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са технологијама заваривања, пре свега челика, мада су обрађене и друге врсте материјала као што су легуре алуминијума, сиви лив, полимери и др. Описане су карактеристике, предности и недостаци појединих поступака заваривања.			
<b>Исход предмета:</b>			
Познавање поступака односно технологија заваривања како би студенти могли да изаберу одговарајући поступак заваривања узимајући у обзир врсту материјала, његове димензије, заварљивост и др.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод (садржај предмета, значај и области примене).</li> <li>▪ Принцип технологије заваривања.</li> <li>▪ Поступци заваривања (електролучно заваривање: РЕЛ, ТИГ, МИГ, гасно заваривање, електроотпорно заваривање, заваривање у чврстом стању: деформисањем, ултразвучно, заваривање трењем, заваривање експлозивом, дифузионо заваривање), заваривање плазмом, заваривање електронским снопом, ласерско заваривање, сечење метала.</li> <li>▪ Грешке при заваривању и могућности спречавања њиховог настајања.</li> <li>▪ Испитивања заварених спојева.</li> <li>▪ Смернице за избор технологије заваривања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ојачавање слојева челика термичком и термо-хемијском обрадом (површинско каљење, цементација, нитрирање), наношење слојева метала на челик (алитирање, цинковање и сл), посета фабрикама у којима се примењују поступци термичке и термохемијске обраде.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, показне вежбе, семинарски радови, решавање практичних проблема		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20	усмени испит *	70
Колоквијуми или семинарски рад	70		
семинар-и	70		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
* Колоквијуми или семинарски радови могу да замене усмени део испита			



<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОГИЈА МОНТАЖЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.3ПТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Производни системи	
<b>Циљ предмета:</b>			
Предложени концепт представља прилаз развоју процеса монтаже као подлоге пројектантима технолошких система и поступака у монтажи, како би се повећала ефикасност процеса пројектовања нове и олакшали поступци ревитализације постојећих процеса рада и структура технолошких система.			
<b>Исход предмета:</b>			
Стицање знања о производним средствима и системима за реализацију технолошких процеса монтаже.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводна разматрања. Процес монтаже. Предмет рада у процесу монтаже. Величине које утичу на процес монтаже.</li> <li>▪ Пројектовање технолошких система и одређивање елемената операција рада. Одређивање садржаја рада у операцији. Пројектовање ручно-механизованих и аутоматизованих технолошких система у монтажи.</li> <li>▪ Комплексни монтажни системи. Програмабилни роботизовани технолошки системи у монтажи. Пројектовање рачунарски интегрисаних монтажних система.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кроз припремљене вежбе сваки студент треба да се оспособи за анализу и синтезу наведене технологије.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Зеленовић Д., Ћосић И.: <b>Монтажни системи</b> , Наука 1991.			
2. Ћосић И., Милић Д.: <b>Монтажни системи, приручник за вежбе</b> , Наука 1991.			
3. Lotter В.: <b>Wirtschaftliche montage</b> , VDI, 1996.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијум-и			
семинар-и	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>	<b>СИСТЕМИ ЗА УПРАВЉАЊЕ ЖИВОТНИМ ВЕКОМ ПРОИЗВОДА</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.4ИТ	Година:	II
		Семестар:	9
<b>Статус предмета:</b>	Изборни-стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Основе информационо-комуникационих технологије, САД системи, Интегрисани системи менаџмента		
<b>Циљ предмета:</b>	<p>Омогућити студентима да процене, припреме и планирају коришћење PLM (Product Lifecycle Management) унутар предузећа у којима ће радити.</p> <p>Дати преглед нових праваца развоја у PLM у контексту практичних апликација.</p> <p>Приказати начин процене употребљивост и корисност PLM компоненти.</p> <p>Обезбедити оквир за разумевање тренутног стања и развоја PLM система.</p>		
<b>Исход предмета:</b>	<p>Студенти ће се припремити да изврше основне процене, припреме и планирање имплементације PLM унутар предузећа (у којима ће радити).</p> <p>Секундарни исход треба бити да се студенти оспособи да: управљање пројектима, управљање самим собом, учити како да се учи, решавање проблема, комуникација.</p>		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у PLM.</li> <li>▪ Колаборативно пројектовање и дигитална производња.</li> <li>▪ Управљање информацијама о производу.</li> <li>▪ Интер-операбилност података унутар организације.</li> <li>▪ Управљање ресурсима знања у колаборативном окружењу.</li> <li>▪ Управљање поремећајима у добављачком ланцу користећи обрасце процеса.</li> <li>▪ Интегрисање информација које се користе у ре-пројектовању производа.</li> <li>▪ Глобални тимови и управљање променама.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кроз креативан рад на пројекту, који ће трајати током читавог курса (семестра) студенти ће практично имати прилике да уоче елементарне проблеме и решења у вези са имплементацијом PLM.</li> <li>▪ Вежбе ће се комбиновано одржавати у рачунарским учионицама МФН (присуство PLM софтвера, интернет приступ) као и у предузећима (нпр. ЕiPCB, ASB RIAL алатница, EUROPLAST, итд.).</li> </ul>		
<b>Литература</b>	<p><i>Основна:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grieves M.: <b>Product Lifecycle Management: Driving the Next Generation of Lean Thinking.</b></li> <li>2. <b>Product Lifecycle Management with SAP</b>, The Complete Guide to mySAP PLM Strategy, Technology and Best Practices by Ulrich Schmidt, Gerd Hartmann.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	<p>Предавања у учионици са акцентом на дискусију студената током часа.</p> <p>Практична настава се изводи на вежбама које ће бити засноване на „игри“ у којој ће студентима бити дат задатак да за задати производ (подстицаће се њихов избор ради подстицања њихове креативности и посвећености) разради сценарио развоја и прототипске производње у коме ће они учествовати као главни координатори пројекта.</p>		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
колоквијум	30	усмени испит	
Семинарски рад	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>LEAN SIX SIGMA У УСЛУГАМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.5М	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Помоћ студентима да разумеју нову производну организацију која је равна, без расипања и у којој не постоји варијација, односно организација која ради без грешке. Други циљ је да се студенти оспособе да реализују пројекте трансформације класичних процеса у равне процесе без расипања и варијације у процесима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти који разумеју нову услужну организацију и који имају знање и вештину да учествују у трансформацији постојећих класичних процеса у равне процесе који побољшавају услугу и доносе профит организацији.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lean Six Sigma стратешке предност за организацију; Примери Lean Six Sigma процеса у услугама; Шта је Lean Six Sigma процес; Примена Lean Six Sigma процеса у организацији; Време циклуса и брзина процеса; Зашто је Six Sigma потребан Lean-у; SIPOC модел за снимање процеса и снимање тока вредности у процесу; DMAIC методологија побољшања процеса и организације; Идентификација расипања у процесима услуге и примена метода и алата за смањење или уклањање расипања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Реализација пројеката који трансформишу постојеће процесе у Lean Six Sigma процесе. Практична примена метода и алата за идентификацију и уклањање расипања и варијације у процесима услуга. Израда пројекта Lean Six Sigma организације у тимском раду</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>George M.: <b>Lean Six Sigma in Services</b>, McGraw-Hill, 2004.</li> <li>George M.: <b>Lean Six Sigma</b>, McGraw-Hill, 2003.</li> <li>ISO 15504: <b>Стандард за процену зрелости процеса развоја софтвера.</b></li> <li>Harry M., Schoeder R.: <b>Six Sigma</b>, Currency, New York, 2000.</li> <li>Creeling C. M., Hamblenton L., McCarthy B.: <b>Six Sigma for Marketing Processes</b>, Prentice Hall, New York 2006.</li> <li>Pyzdek T.: <b>The Six Sigma Handbook</b>, McGraw-Hill, New York, 2001.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања уз коришћење Power Point презентације. Примена DMAIC методологије и Kaizen метода за превођење процеса у услугама у Lean Six Sigma процесе. Анализа постојећих процеса у услугама и идентификација прилике за њихову трансформацију у Lean Six Sigma процесе. Довођење свих значајних процеса и процеса подршке на ниво Lean Six Sigma. Давање предлога за трансформацију процеса. Самостална реализација пројеката од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројеката које раде студенти у тимовима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
Активност у току предавања	15	писмени испит	
Самостална израда по два семинарска рада	20	усмени испит на рачунару	20
Пројекат у тимском раду трансформације класичног у Lean Six Sigma процес	35		
Презентација пројекта	10		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МАШИНЕ И АЛАТИ ЗА ОБРАДУ ПОЛИМЕРА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.1ПТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ је да студенти стекну теоријска и практична знања из области конструисања алата за прераду полимера. Посебан нагласак на CAD алата за прераду полимера. Упознавање студената са структуром и функцијама машина за прераду полимера.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања о конструисању алата за прераду полимера, као и функционисању машина за прераду полимера.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Методе обликовања полимерних материјала (ливење, директно пресовање, експандирање, центрифугално ливење, убризгавање, екструдирање, дување, вакумирање).</li> <li>▪ Конструкција делова од пластомера.</li> <li>▪ Алата за убризгавање пластомераа.</li> <li>▪ Алата за екстудирање.</li> <li>▪ Алата за дување.</li> <li>▪ Конструкција и производња делова од пластомера као и калупних шупљина уз помоћ рачунара (CAD/CAM).</li> <li>▪ Конструкција алата за израду делова од гуме. (апликативни програми за конструисање и израду техничке документације).</li> <li>▪ Машине за убризгавање.</li> <li>▪ Машине за екстудирање (екструдери).</li> <li>▪ Машине за израду делова дувањем.</li> <li>▪ Машине и уређаји за израду делова од гуме.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске и лабораторијске вежбе и посета производним фирмама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нађ М.: <b>Термопластичне масе, прерада поступком ињекционог прешања</b>, Загреб.</li> <li>2. <b>Калуп-средишњи елемент производне линије за прераду полимера, други колоквијум о конструкцијској примени и преради полимера</b>, Загреб.</li> <li>3. Вукадиновић Б.: <b>Алати за пластичне масе</b>, Техничка књига, Београд.</li> <li>4. Елес-Љубић В.: <b>Термопластичне масе - Основне карактеристике материјала конструкцијске и технолошке упуте</b>, Љубљана.</li> <li>5. Рапајић Б.: <b>Прерада апластичних маса екстудирањем</b>, Београд.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	20		
пројектни задатак	30		
Обавезе студената	Израда пројектног задатака је обавезна и обавља се током семестра		

<b>Назив предмета:</b>		<b>КОМПОНЕНТЕ ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.2ПТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О ОСНОВНИМ КОМПОНЕНТАМА ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА КРОЗ САВЛАДАВАЊЕ ФУНКЦИЈЕ И КОНСТРУКЦИЈЕ У ОКВИРУ ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА И ЊИХОВЕ ПРИМЕНЕ ЗА РЕШАВАЊЕ КОНКРЕТНИХ ЗАДАТАКА, САМОСТАЛНО КРОЗ ПРАКТИЧНИ ДЕО.			
<b>Исход предмета:</b>			
ПОЗНАВАЊЕ ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНАТА ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА У ПОГЛЕДУ ИЗБОРА, СУПСТИТУЦИЈЕ И ОДРЖАВАЊА.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Опште поставке и појмови. Структурни приказ основних компонента за уградњу приликом реализације реалног система. Информациони, управљачки и извршни део техничког система. Примена и ограничење облика енергије за напајање радног и управљачког дела. Називи и симболи. Правила за цртање и коришћење симбола. Коришћење софтвера.</li> <li>▪ Основна класификација компонента технолошких система. Механичке компоненте. Пнеуматске компоненте. Хидрауличне компоненте. Електричне компоненте. Мехатроничке компоненте. Конструкција и начин рада. Основне карактеристике и примена.</li> <li>▪ Управљачки елементи. Пнеуматски, хидраулични и електромагнетни-разводници, вентили и регулатори. Хибридни системи.</li> <li>▪ Извршни елементи. Пнеуматски цилиндри и мотори. Вакуумска технологија. Вакуумски системи и уређаји. Хидраулични цилиндри и мотори. Електричне линеарне јединице и мотори.</li> <li>▪ Основни компонентни склопови. Комбиноване јединице. Цилиндар са уграђеним управљачким блоком. Пнеуматско-хидраулични системи. Тактни додавач. Обртни сто. Стезна клешта. Помични сто на ваздушном јастуку.</li> <li>▪ Одржавање компоненти и система.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кроз припремљене вежбе сваки студент треба да се оспособи за анализу и синтезу наведених технологија.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Зарић С.: <b>Приручник из индустријске пнеуматике</b> , СМЕИТС Београд, 1995.			
2. Зарић С.: <b>Приручник из индустријске хидраулике</b> , СМЕИТС Београд, 2004.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
семинар-и	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОДРЖАВАЊЕ ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.ЗПТ	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>	Изборни-стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Увод у менаџмент, Индустијски менаџмент		
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ПОТРЕБНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ЗА ОБАВЉАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ПРОЦЕСА ОДРЖАВАЊА У ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДЊЕ И ПРУЖАЊА УСЛУГА.			
<b>Исход предмета:</b>			
СПОСОБНОСТ МАШИНСКОГ ИНЖЕЊЕРА ДА УЧЕСТВУЈЕ У ПРОЦЕСУ ОДРЖАВАЊА И СПРЕМНОСТ ПРИМЕНЕ СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА У ИНЖЕЊЕРСКОЈ ДЕЛАТНОСТИ И ТЕОРИЈСКОМ РАДУ.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Системски приступ техничком одржавању.</li> <li>▪ Сигурност функционисања техничких система.</li> <li>▪ Модели система одржавања.</li> <li>▪ Поступци технологије превентивног одржавања.</li> <li>▪ Савремене методе одржавања техничких система.</li> <li>▪ Подмазивање код техничких система.</li> <li>▪ Техничка дијагностика.</li> <li>▪ Превентивне замене делова.</li> <li>▪ Поправљање и обнављање делова система.</li> <li>▪ Превентивне периодичне оправке техничког система.</li> <li>▪ Перформансе логистичке подршке одржавању.</li> <li>▪ Планирање одржавања.</li> <li>▪ Информациони систем за спровођење одржавања.</li> <li>▪ Управљање одржавањем помоћу рачунара.</li> <li>▪ Организација одржавања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обавља се кроз реализацију пројектних задатака, које студенти раде у тимовима уз активно укључивање актуелних примера и искустава из области одржавања техничких система. Сваки од тимова предлаже мере побољшања процеса одржавања. Посета фирмама где постоје успешно имплементирани савремени коинцепти одржавања.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Милосављевић П.: <b>Одржавање техничких система по концепту TPM i Six Sigma</b>, монографија, Библиотека Dissertatio, Задужбина Андрејевић, Београд, 2007.</li> <li>2. Милосављевић П.: <b>Одржавање алатних машина-технички век и циклуси</b>, монографија, Библиотека Academia, Задужбина Андрејевић, Београд, 1999.</li> <li>3. Адамовић Ж., Голубовић Д.: <b>Тотално одржавање техничких система</b>, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "Михајло Пупин" у Зрењанину, Д.П. "Проналазаштво", Београд, 2000.</li> <li>4. Стоиљковић В., Вељковић Б., Стоиљковић П., Јевремовић Д.: <b>Променама до светске класе: побољшање и реинжењеринг процеса</b>, CIM College, Машински факултет у Нишу, Ниш, 1998.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања уз коришћење Power Point презентације. Приказ реалних процеса и реализованих пројеката у индустрији. Стручна посета и контакти са фирмама, дискусија са студентима. Презентација пројеката које раде студенти у тимовима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
самостална обрада до 3 теме	15	усмени испит на рачунару	20
избор и израда пројекта у тиму	40		
презентација пројекта	10		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>РАЧУНАРСКИ ПОДРЖАН РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.4ИТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Примена МКЕ	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање са методама за развој производа интегралним приступом рачунарски подржаном планирању, пројектовању, симулацији, производњи, дијагностици и отклањању недостатака производа. Упознавање са CAE (Computer Aided Engineering) системима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студент се оспособљава за интегралну употребу техника којима је овладао у оквиру предмета „CAD системи“ и „Примена МКЕ“, као нових техника које се обрађују у оквиру предмета.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Примена МКЕ за симулацију обраде метала, пластичних маса и еластомера. Основе CFD анализе (рачунарски подржане анализе динамике флуида). Рачунарски подржана кинематска и функционална анализа склопова и механизма. Интегрална динамичка и структурна анализа процеса у системима са више тела (MES – Mechanical Event Simulation). Анализа процеса израде делова бризгањем пластике и ливењем метала. Директна спрегнута анализа. Оптимизација геометрије производа.</li> <li>▪ Организација одржавања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пројектовање, и симулација и понашања и оптимизација производа на примерима из инжењерске праксе, употребом интегрисаних CAD, МКЕ и MES система. Симулација процеса израде машинских елемената методама резања, деформисања, бризгања и ливења.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Теоријска настава се изводи у учионици уз помоћ презентација и филмова и кроз интерактиван рад наставника и студената. Практична настава се изводи у рачунарској учионици, уз употребу водећих програмских пакета . Садржи вођени део у оквиру кога студенти заједно са асистентом раде примере кроз које се овладава основним техникама рада у датим програмским пакетима и методама и процедурама за њихову интегрисану употребу. У оквиру практичне наставе издвојени су термини за израду семинарског рада. Семинарски рад подразумева решавање задатог проблема применом изабраних метода и техника.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току наставе	10	писмени испит	40
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	20		
семинарски рад	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИСТРАЖИВАЊА-DoE</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.5М	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Алати квалитета	
<b>Циљ предмета:</b>			
Оспособити студента да препозна место и улогу експеримента при научно истраживачком раду, спроведе експеримент, обради и упореди резултате са другим истраживањима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Учинити студента способним да планира и реализује експериментална истраживања у различитим условима савременим софтверским алатима.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Планирање експеримента.</li> <li>▪ Планирање експеримента према Фишеру и Боксу.</li> <li>▪ Планирање експеримента према Тагучи методи.</li> <li>▪ Планирање експеримента према Шаинин методи.</li> <li>▪ Узорковање и испитивање.</li> <li>▪ Планирање испитивања, софтверски приступ.</li> <li>▪ Атрибутивно испитивање.</li> <li>▪ Варијабилно испитивање.</li> <li>▪ Аквизиција резултата испитивања, софтверски приступ.</li> <li>▪ Оцена испитивања, софтверски приступ.</li> <li>▪ Употреба и одржавање мерних средстава.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обавља се кроз реализацију експерименталних истраживања које студенти раде у тимовима. Подразумева се употреба софтверских алата за обраду добијених резултата.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. Стоиљковић В. и др.: <b>Интегрисани системи менаџмента</b> , CIM College и Машински факултет у Нишу, 2006.			
2. Стоиљковић В. и др.: <b>Променама до светске класе: побољшање и реинжењеринг процеса</b> , CIM College и Машински факултет у Нишу, 1998.			
3. Стоиљковић В. и др.: <b>Quality Tools- Алати квалитета</b> , CIM College и Машински факултет у Нишу, 1996.			
4. Стоиљковић В. и др.: <b>TQM Модели изврности QS 9000</b> , CIM College и Машински факултет у Нишу, 1997.			
5. Phillip J. R.: <b>Taguchi Techniques for Quality Engineering</b> , McGraw-Hill, New York, 1996.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	30
		<i>Практична настава</i>	45
<b>Методе извођења наставе:</b>		Усмена предавања, израда пројектних задатака на вежбама, стручна посета и контакти са фирмама.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
практична настава		усмени испит	20
3 семинарска рада	15		
Пројекат у тимском раду	35		
Презентација пројекта	15		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>АЛАТИ ЗА ОБРАДУ ДЕФОРМИСАЊЕМ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.1ПТ	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
<p>Стицање неопходних теоријских и практичних знања из области конструисања алата за обраду деформисањем уз помоћ рачунара. За све алате и њихове саставне делове даје се детаљна функциона и димензиона анализа, као и прорачун свих делова (примена одговарајућих апликативних програма).</p>			
<b>Исход предмета:</b>			
<p>Студенти су оспособљени за самостално конструисања алата за обраду деформисањем, уз помоћ рачунара, као и за израду комплетне техничке документације за израду алата.</p>			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Алата за просецање и пробијање. Распоред делова на траци. Прорачун силе и рада. Резна плоча, пробојци и просекачи. Зазори толеранције израде алата. Прорачун и конструкција алата. Класификација алата собзиром на начин вођења алата. Стандардни делови алата и базе података кућишта алата. Избор машине (пресе). САД алата. Израда техничке документације.</li> <li>▪ Алата за савијање. Процес обраде савијањем. Силе савијање. Развијена дужина елемената. Радијус савијања и еластично исправљање савијених комада. Конструкције алата за савијање. Конструкција алата коришћењем рачунара (САД алата за савијање) и израда техничке документације.</li> <li>▪ Алата за дубоко извлачење. Процес дубоког извлачења. Дубоко извлачење без редуције и са редуцијом дебљине зида. Дубоко извлачење конусних и степенастих делова. Извлачење делова из траке. Одређивање димензије припремка. Зазори и толеранције при изради алата. Анализа сила и деформационог рада и избор пресе. Конструкција алата уз помоћ рачунара (САД алата) и израда техничке документације.</li> <li>▪ Ковање у калупима. Дефинисање отковка (избор додатка за обраду, избор ковачких углова и нагиба, избор радијуса заобљења, толеранције израде отковака). Основни принципи конструисања алата за ковање на ковачким машинама.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ У оквиру лабораторијских вежби студенти се упознају са монтажом алата и радом алата за деформисање на пресама. Конструкција алата и израда техничке документације. Посета адекватним производним фирмама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мусафија Б.: <b>Обрада метала пластичном деформацијом.</b></li> <li>2. Стоиљковић В.: <b>Теорија обраде деформисањем.</b></li> <li>3. Романовскиј В.П.: <b>Справочник па халоднај штамповке.</b></li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе и консултације		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
пројектни задатак	50		
активност у току предавања	20		
<b>Обавезе студената</b>	Израда пројектних задатака је обавезна и обавља се током семестра		

<b>Назив предмета:</b>		<b>НЕЛИНЕАРНА АНАЛИЗА ПЛАСТИЧНОСТИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.2ПТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Да студенти буду оспособљени за пројектовање технологија пластичности на основу адаптивних метода коначних елемената којима се генерише модел пластичног течења континуума. Генерисање нелинеарних адаптивних ФЕМ модела за симулацију процеса деформисања.			
<b>Исход предмета:</b>			
Оспособљеност студената за анализу и пројектовање технологија пластичности на највишем нивоу путем адаптивних метода коначних елемената и симулационих модела за идентификацију критичних параметара.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Формулисање адаптивних метода коначних елемената у технологијама пластичности</li> <li>▪ Методе са оцену грешке добијеног решења. Минимизација грешке апроксимације. Методе процене грешке. Методе показатеља грешке. Методе за дефинисање просторне дискретизације. Методе интерполације за повећање, смањење тачности мреже, коначних елемената, X адаптивне методе коначних елемената. Методе за подешавање величине елемента, II адаптивне методе коначних елемената. Методе за повећање степна интерполационог полинома, P адаптивне методе коначних елемената, репозиционирање чворова мреже. Комбинација X, II и P адаптивних метода, XII адаптивне методе.</li> <li>▪ Структурни нелинеарни модели. АЛЕ нелинеарна метода коначних елемената. Главне једначине код АЛЕ приступа. Конститутивне релације. Интеграциони алгоритам за конститутивне једначине еластоплатичности брзинског типа. Нумеричка имплементација и простији модели пластичности. Нелинеарни модели течења у жаришту деформације при истосмерном истискивању шупљих профила. Нелинеарни модели течења у жаришту деформације при дубоком извлачењу. Нелинеарни модели течења пластичних маса на повишеној температури.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске и лабораторијске вежбе, Симулација, праћење и анализа процеса деформације, Рад студената на пројектним задацима у програмским пакетима MSC.MARC, ANSYS, SOLID WORKS. Стручна посета фирмама из ове области.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Којић М.: <b>Computational procedures in inelastic analysis of solids and structures.</b></li> <li>2. Neutnik J., Rens van Bas.: <b>Finite element simulation of the aluminium extrusion process, shape predictions for complex profiles.</b></li> <li>3. Ранђеловић С.: <b>Моделирање процеса истосмерног истискивања шупљих елемената који обезбеђује високу способност процеса.</b></li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Усмeна предавања, рачунске вежбе, рачунарска симулација, стручна посета фирмама, сарадња са НИ институцијама код нас и у иностранству.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинарски	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама.		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОГИЈА РЕЦИКЛАЖЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.ЗПТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ је да студенти стекну теоријска и практична знања из области рециклаже, како металних делова тако и неметала.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања о технологијама рециклаже виде, гвожђа, алуминијума, полимера, гуме, папира, као и о системима за рециклажу поменутих технологија.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сакупљање оптада, издвајање, прерада и израда новог производа.</li> <li>▪ Природна рециклажа.</li> <li>▪ Рециклажа воде.</li> <li>▪ Рециклажа металних материјала.</li> <li>▪ Рециклажа неметала.</li> <li>▪ Системи за рециклажу.</li> <li>▪ Аутоматски системи за рециклажу.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске и лабораторијске вежбе и посета производним фирмама који се баве рециклажом.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
1. <b>Заштита околине</b> , Техник, Загреб, Република Хрватска.			
2. <b>Пласт Ма</b> , Београд.			
3. <b>Product quality and development centre</b> , General requirement number: issuse 6, 2003.			
4. <b>Размишљај глоабло сортирај примарно</b> , Машински факултет у Нишу, 2006.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама.		

<b>Назив предмета:</b>		<b>УПРАВЉАЊЕ ЛАНЦИМА СНАБДЕВАЊА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.ИТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Системи за планирање ресурса предузећа	
<b>Циљ предмета:</b>			
Основни циљ предмета је упознавање студената са основним методама, алатима и праксама за управљање ланцима снабдевања производима и услугама			
<b>Исход предмета:</b>			
Претпостављени исход предмета је стицање знања и вештина за пројектовање мреже и израду стратегије снабдевања, као и њено спровођење и контролу.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у предмет; Стратешке, тактичке и оперативне функције управљања ланцима снабдевања; Компоненте управљања ланцима снабдевања; Стратегије дистрибуције и конфигурације дистрибуционе мреже; Примена информационих система у управљању ланцима снабдевања и SCM системи; Електронско пословање и управљање ланцима снабдевања; Концепти виртуелних и проширених предузећа; SCOR референтни модел процеса управљања ланцима снабдевања; Напредни SCM концепти – Колаборативно планирање, прогноза и допуна (CPFR); Рекапитулација предмета.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у практичну наставу; Пример архитектуре ИС са интегрисаним приступом информацијама у ланцима снабдевања; Анализа студија случајева интеграције пословних процеса у једном ланцу снабдевања; Електронске берзе производа и услуга и релевантне технологије електронског пословања; Анализа студија случајева коришћења SCOR референтног модела у пракси; Анализа студија случајева примене CPFR концепта; Припрема и извођење групног пројекта – самостална анализа интер-организационих процеса у задатој студији случаја;</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i>
			45
<b>Методе извођења наставе:</b>	Теоријска настава се изводи на конвенционалан начин, уз коришћење савремених средстава за презентацију. Сав материјал се објављује на порталу факултета у оквиру странице предмета, благовремено. Практична настава се обавља у рачунарској учионици, уз активно коришћење одговарајућег софтвера отвореног кода. Извођење пројекта се врши изван оквира фонда часова, предвиђених за обављање практичне наставе. Координација рада на извођењу пројекта се врши коришћењем одговарајућег интернет софтвера за подршку групном раду и управљању пројектом.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активно праћење наставе и учешће у практичном раду	10	писмени испит	30
први колоквијум	10	усмени испит	
други колоквијум	20		
извођење групног пројекта	20		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.5М	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Методe анализе ризика; Алати квалитета	
<b>Циљ предмета:</b>			
Понудити таква знања студенту да се код њега пробуде и подрже креативна и стваралачка размишљања о генерисању новог производа.			
<b>Исход предмета:</b>			
Учинити га способним да направи реинжењеринг постојећег производног процеса који ће за последицу имати побољшан или потпуно нови производ за тржиште са освртом на све пратеће аспекте процеса пројектовања.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Интегрисани процесни модел производних процеса. Производни процеси светског нивоа. Нови модел процеса и производа. Тимски рад, услов стварања производа светске класе. Ниво квалитета 6σ</li> <li>▪ Савремен производ. Производ као инструмент савременог пословања. Уопштена класификација производа. Производ као изазов сталног усавршавања. Успешан пословни свет, изазов успеха</li> <li>▪ Стратегија производног програма. Стратегија производног програма. Одржавање и елиминација производа из производног програма. Стратешко питање, производити или куповати. Производна глобализација и светско тржиште. Успешан пословни свет, изазов успеха.</li> <li>▪ Стратегија развоја новог производа. Нови производ као фактор успешног бусинес-а. Планирање увођења новог производа у производни програм. Методе и фазе увођења новог производа у производни програм. Идеја о новом производу и оцена стратегије производа. Студија изводљивости новог производа, методе анализе ризика. Развој прототипа и брзи развој производа. Тестирање и лансирање новог производа на тржиште. Прихватање новог производа од потрошача. Стратегија животног циклуса производа. Успешан пословни свет, изазов успеха.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обавља се кроз реализацију пројектних задатака које студенти раде у тимовима. Сваки од тимова ради на пројекту новог производа или, реалније, побољшању већ постојећег производа, додавајући нову вредност и квалитет у циљу његове конкурентности. Подразумева се употреба софтверских алата за пројектовање производа и анализу процеса.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стоиљковић В. и др.: <b>Интегрисани системи менаџмента</b>, CIM College и Машински факултет у Нишу, 2006.</li> <li>2. Стоиљковић В. и др.: <b>Променама до светске класе: побољшање и реинжењеринг процеса</b>, CIM College и Машински факултет у Нишу, 1998.</li> <li>3. Стоиљковић В. и др.: <b>TQM Модели изврности QS 9000</b>, CIM College и Машински факултет у Нишу, 1997.</li> <li>4. Ранђеловић С.: <b>Моделирање процеса истосмерног истискивања шупљих елемената који обезбеђује високу способност процеса</b>, Машински факултет у Нишу, 2006.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>		Усмена предавања, израда пројектних задатака на вежбама, стручна посета и контакти са фирмама.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинарски	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама.		

<b>Назив предмета:</b>	<b>СИСТЕМИ ЗА МЕРЕЊЕ, ПРИКУПЉАЊЕ И ОБРАДУ ПОДАТАКА</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.1ПТ	Година:	II
		Семестар:	10
<b>Статус предмета:</b>	Изборни-стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ САВРЕМЕНИХ, МЕРНИХ РАЧУНАРСКИХ СИСТЕМА И МЕРНИХ ПРЕТВАРАЧА.		
<b>Исход предмета:</b>	Оспособљеност за анализу задатака мерење, као и за примену савремених, мерних рачунарских система и мерних претварача. Оспособљеност за рачунарску обраду података мерења.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Мерни рачунарски системи.</li> <li>▪ Системи за контролу и системи за анализу.</li> <li>▪ Прикупљање и обрада мерних сигнала.</li> <li>▪ Дефиниција, структура и подела мерних претварача.</li> <li>▪ Еластични мерни елементи.</li> <li>▪ Омски мерни претварачи.</li> <li>▪ Индуктивни мерни претварачи.</li> <li>▪ Капацитивни мерни претварачи.</li> <li>▪ Пиезоелектрични мерни давачи.</li> <li>▪ Оптиелектрични мерни претварачи и давачи.</li> <li>▪ Остали мерни претварачи.</li> <li>▪ Најновија решења мерних претварача.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Упознавање са мерном опремом.</li> <li>▪ Обука за рад на мерном рачунару.</li> <li>▪ Мерење силе, притиска, пута.</li> <li>▪ Посете метролошким лабораторијама и производним погонима.</li> </ul>		
<b>Литература</b>	<p><i>Основна:</i></p> <p>1. Ранчић Б.: <b>Системи за мерење, прикупљање и обраду података, I део</b>, Машински факултет, Ниш, 2005.</p>		
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	<p>1. Аудио-визуелна настава</p> <p>2. Показна настава</p> <p>3. Рад на мерном рачунарском систему</p> <p>4. Непосредно мерење</p>		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	10
колоквијум-и	50		
семинар-и	10		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама.		

<b>Назив предмета:</b>		<b>CNC СИСТЕМИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.2ПТ	Година:	II
		Семестар:	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање са конструкцијама и радом CNC система различитих намена, обрадних система, мерних машина, индустријских система. Упознавање са флексибилним производним системима и рачунарски интегрисаним погонима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Познавање CNC система, планирање њихове употребе и технологије рада у оквиру производних система.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основни појмови и циљеви CNC.</li> <li>▪ Принципи, методе и класификација CNC.</li> <li>▪ Структура CNC система, компоненте CNC система.</li> <li>▪ Конструктивне карактеристике CNC обрадних система.</li> <li>▪ CNC обрадни системи различитих намена и конструкција, CNC мерне машине.</li> <li>▪ Индустријски системи са CNC управљањем.</li> <li>▪ Индустријски роботи, подела, генерације и компоненте.</li> <li>▪ Конструкције робота и манипулатора.</li> <li>▪ CNC управљање роботима и манипулаторима.</li> <li>▪ Примена робота и манипулатора у производњи, монтажи и контроли процеса.</li> <li>▪ Софтверска подршка CNC система.</li> <li>▪ Софтверска интеграција CNC система.</li> <li>▪ СИМ системи.</li> <li>▪ Флексибилни производни системи, и фабрике будућности.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Упознавање са CNC обрадним системима различитих конструкција и области примене.</li> <li>▪ Избор CNC система за одређене услове производње, врсте обраде и предмета обраде.</li> <li>▪ Избор и планирање коришћења робота и манипулатора у различитим видовима ТП.</li> <li>▪ Планирање рада и дистрибуција програма за CNC обрадне системе.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Groover M. P.: <b>Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing</b>, 2001.</li> <li>2. Kalpakjian S.: <b>Manufacturing, Engineering and Technology</b>, Illinois Institute of Technology, 2003.</li> <li>3. Манић М., Спасић Д.: <b>Нумерички управљане машине</b>, МФ Ниш, 1999.</li> <li>4. Вукобратовић М.: <b>Увод у роботiku</b>, Београд, 1986.</li> <li>5. Поткоњак В.: <b>Роботика</b>, Београд, 1995.</li> <li>6. Арсовски С.: <b>Флексибилна аутоматизација</b>, Крагујевац, 1994.</li> <li>7. Ковачевић Р.: <b>Нумерички управљане машине алатке и њихово програмирање</b>, Научна књига, Београд, 1987.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум	20		
семинарски рад	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРИМЕЊЕНА ТЕОРИЈА ПЛАСТИЧНОСТИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.3ПТ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕ ТЕОРИЈЕ ПЛАСТИЧНОСТИ НА КОНКРЕТНЕ ПРОЦЕСЕ ОБРАДЕ.			
<b>Исход предмета:</b>			
Оспособљеност за анализу и примену теорије пластичности.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Деформациона теорија пластичности.</li> <li>▪ Теорија пластичног течења.</li> <li>▪ Веза између деформационе и теорије пластичног течења.</li> <li>▪ Метода карактеристика и метода линија клизања (примена на извлачење и истискивање).</li> <li>▪ Метода деформационог рада (примена на сабијање).</li> <li>▪ Варијациона метода (примена на ковачко издуживање).</li> <li>▪ Метода горње процене (примена на убадање и утискивање).</li> <li>▪ Метода визиопластичности (примена на истосмерно истискивање).</li> <li>▪ Примена термо-вискозно-пластичне формулације МКЕ на сабијање цилиндра.</li> <li>▪ Примена термо-еласто-пластичне формулације МКЕ на истезање епрувете и развлачење.</li> <li>▪ Примена формулације МКЕ базиране на великим деформацијама на дубоко извлачење.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пројектовање процеса за израду конкретних делова.</li> <li>▪ Обилазак лабораторија и радних погона.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	1. Аудио-визуелна настава 2. Показна настава 3. Израда семинарских радова 4. Израда домаћих задатака		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испит	10
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНТЕЛИГЕНТНИ ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.4ИТ	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		CNC системи, САЕ, CAPP/CAM, ЕРП системи, PLM Системи за управљање животним веком производа	
<b>Циљ предмета:</b> Студенти стичу основна знања из области интелигентних технолошких система. Дигитални модели производа и информациона интеграција предузећа. Фабрике без људи.			
<b>Исход предмета:</b> Планирање и управљање ТП применом рачунарских апликација за рад у флексибилним ТС.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пројектовање производа, симултано пројектовање и фазе реализације производа.</li> <li>▪ СА алати и интегрисани софтверски пакети.</li> <li>▪ Рачунаром интегрисана производња СИМ системи.</li> <li>▪ PLM системи.</li> <li>▪ CNC системи, манипулатори и роботи.</li> <li>▪ AGV, аутоматизовани складишни системи.</li> <li>▪ Програмирање CNC система, и информациона интеграција система.</li> <li>▪ Дигитализована производња и интелигентни производни системи.</li> <li>▪ Вештачка интелигенција у РС.</li> <li>▪ Експертни системи, неуро мреже, фази системи, генетски алгоритми.</li> <li>▪ Алати за примену вештачке интелигенције.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Симулација и визуелизација технолошких система.</li> <li>▪ Информациона интеграција.</li> <li>▪ Експерни системи, неуро мреже.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <i>Основна:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Groover M. P.: <b>Automation, Production Systems, and Computed-Integrated Manufacturing</b>, 2001.</li> <li>2. Kalpakijan S.: <b>Manufacturing, Engineering and Technology</b>, Illinois Institute of Technology, 2003.</li> <li>3. Манић М., Спасић Д.: <b>Нумерички управљане машине</b>, МФ Ниш, 1999.</li> <li>4. Fitzpatrick M.: <b>Machining and CNC Technology</b>, Mc. Graw Hill, 2005.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама. Самостални рад.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијум-и	10		
семинар-и	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>BEST IN CLASS ПРОЦЕС ПРОЈЕКАТ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.5М	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
<p>Помоћ студентима да процес планирања и реализације пројекта достигне ниво Best-in-class. Други циљ је да се студенти оспособе да коришћењем пројекта Best-in-class процеса реализују конкретан пројекат уз подршку одговарајућег софтвера. Трећи циљ је да студенти науче да планирају све потребне ресурсе у процесу пројекта и да оптимизирају њихово коришћење. Све напред речено треба да омогући да студенти имају знање и вештину да самостално планирају и воде сложене пројекте на начин да елиминишу непотребна расипања ресурса.</p>			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти оспособљени за вођење пројекта коришћењем најбољих пракси за процес вођења пројекта. Студенти постају компетентни да планирају, реализују и извештавају на пројектима коришћењем одговарајућег софтвера.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стратешке предности за организацију са Best in Class процесима. Огласна табла за пројекат Best in Class процес. Дефинисање Charter-а. Избор процеса и именовање тимова. Образовање и обука за достизање Best in Class процеса. Процес реализације Best in Class процеса. Дефинисање потребних ресурса, финансијских средстава, динамике реализације, праћење реализације и валидације и верификације пројекта. Затварање пројекта.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Савладавање методологије реализације Best in Class процеса применом процеса који је дефинисан и уз коришћење одговарајућих алата. Практична примена на реалном Best in Class процесу. Израда пројекта Best in Class процеса у тимском раду.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>George M., Ronwalds D., Kastle B.: <b>What is Lean Six Sigma</b>, McGraw-Hill, 2004.</li> <li>George M.: <b>Lean Six Sigma</b>, McGraw-Hill, 2003.</li> <li>ISO 15504-6: <b>Стандард у припреми за процену зрелости организације.</b></li> <li>Harry M., Schoeder R.: <b>Six Sigma</b>, Currency, New York, 2000.</li> <li>Creeling C. M., Hamblenton L., McCarthy B.: <b>Six Sigma for Marketing Processes</b>, Prentice Hall, New York 2006.</li> <li>Pyzdek T.: <b>The Six Sigma Handbook</b>, McGraw-Hill, New York, 2001.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања уз коришћење Power Point презентације. Дефинисање процеса вођења пројекта који омогућава успешну реализацију метода за достизање Best in Class процеса. Избор и реализација једног Best in Class процеса. Давање предлога за побољшање процеса вођења пројекта. Самостална реализација пројекта од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројекта које раде студенти у тимовима.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
практична настава		усмени испит	20
самостална израда по два семинарска рада	15		
пројекат у тимском раду Lean Six Sigma пројекта	35		
презентација пројекта	15		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама.		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ЕКОЛОГИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДНИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.1ПТ	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Студенти стичу основна знања о екологији, еколошким материјалима и екологизацији производних процеса, технологија и система.			
<b>Исход предмета:</b> Студент оспособљен за пројектовање еколошки прихватљивих технологија и примену еколошких материјала код израде производа.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Одрживи системи. Производне технологије и њихов утицај на животну средину. Ризик и закони експлоатације природних резерви. Развој савремених материјала и технологија у машиноградњи са аспекта екологије. Избор материјала и технологија у функцији заштите животне средине. Аспекти енергетске ефикасности производних система у функцији заштите животне средине и природних ресурса. Области екологизације производних технологија и процеса. "Зелене технологије" и процеси затвореног тока материјала и енергије. Биотехнологија.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обилазак предузећа која су применила еколошки прихватљиве системе и технологије и упознавање са практичним решењима.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, практична настава и консултације	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања/вежби	10	писмени испит	
колоквијуми	3x10=30	усмени испит	40
семинарски рад	20		
<b>Обавезе студената</b>	Израда семинарског рада је обавезна и обавља се у току семестра		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОГРАМИРАЊЕ CNC СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.2ПТ	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Производни системи, Производна средства	
<b>Циљ предмета:</b>			
Стицање знања за пројектовање технолошких процеса за нумерички управљане машине.			
<b>Исход предмета:</b>			
Знања програмирања НУМА и других НУ система. Програмер НУМА.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Појмови и циљеви нумеричког управљања и програмирања.</li> <li>▪ Технолошка припрема за програмирање НУМА.</li> <li>▪ Координатни системи и нулте тачке НУМА.</li> <li>▪ Формирање плана обраде, плана стезања и позиционирања.</li> <li>▪ Формирање плана алата, избор и прорачун режима обраде.</li> <li>▪ Пројектовање путање извршних органа.</li> <li>▪ Методе програмирања НУМА.</li> <li>▪ Ручно програмирање НУМА.</li> <li>▪ Рачунаром потпомогнуто програмирање НУМА.</li> <li>▪ Језици за програмирање НУМА.</li> <li>▪ Језици за програмирање.</li> <li>▪ Програмирање помоћу САМ система.</li> <li>▪ Симулација рада НУМА.</li> <li>▪ САД/САРР/САМ системи у производним процесима.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пројектовање ТП за НУМА, избор машина, алата и пробора за одређене врсте обраде.</li> <li>▪ Програмирање различитих типова НУМА.</li> <li>▪ Реализација програма на школским и индустријским НУ машинама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Манић М., Спасић Д.: <b>Нумерички управљане машине</b>, МФ Ниш, 1999.</li> <li>2. Smid P.: <b>CNC Programming Handbook</b>, Industrial Press, 2003.</li> <li>3. Valentino J., Goldenberg J.: <b>Introduction to CNC</b>, Prentice Hall, 2003.</li> <li>4. Groover M. P.: <b>Automation, Production Systems, and Computed-Integrated Manufacturing</b>, 2001.</li> <li>5. Kalpakijan S.: <b>Manufacturing, Engineering and Technology</b>, Illinois Institute of Technology, 2003.</li> <li>6. Fitzpatrick M.: <b>Machining and CNC Technology</b>, Mc. Graw Hill, 2005.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације, израда семинарских радова и посете фирмама. Рад на конкретним машинама	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијум-и	10		
семинар-и	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МОДЕЛИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДНИХ ПРОЦЕСА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.	3ПТ 4ИТ	Година: II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Положен испити из предмета Управљање производним процесима	
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да се прикажу методе путем којих предузећа стварају додатну вредност, на основу пројектовања нових и промене постојећих процеса.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након упознавања са овим предметом студенти ће бити у стању да моделирају процесе, да препознају могућности за побољшање постојећих процеса, моћи ће да користе различите софтверске алате за моделирање, пројектовање, анализу и симулацију процеса.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Шта су пословни процеси, Примери пословних процеса, Управљање радним токовима, Пројектовање процеса и перформансе, елементи процеса и препоруке за његово пројектовање, развојне платформе за пројектовање процеса, модели радних и пословних процеса, симулација и анализа процеса, побољшање процеса, постављање и извршење модела процеса, SOA (service oriented architecture) и управљање процесима.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Детаљно упознавање са језицима за моделирање процеса, Софтверски алати за моделирање процеса. Примери модела процеса, Симулација и праћење процеса, web сервиси и управљање процесима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Теоријска настава се изводи у учионици уз помоћ слајдова и филмова. Практична настава се изводи у рачунарској учионици. Студенти добијају задатке које самостално треба да ураде уз консултативну помоћ асистента. Студенти ће добити један семинарски рад у оквиру којег треба да на основу стечених знања моделирају процес из праксе.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
пројектни задатак	50	усмени испит	
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>LEAN SIX SIGMA ПРОЈЕКАТ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.5М	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни-стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Помоћ студентима да разумеју вођење пројеката који омогућавају трансформацију класичне у Lean Six Sigma организацију. Други циљ је да се студенти оспособе да реализују пројекте трансформације класичне организације у савремену равну организацију без хијерархија и без расипања у процесима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти који разумеју процес вођења пројеката који нема расипања ресурса и који нема варијације у динамици реализације.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lean Six Sigma стратешке предност за организацију. Огласна табла за Lean Six Sigma пројекат. Дефинисање Charter-а. Избор процеса и именовање тимова. Образовање и обука за Lean Six Sigma. Green Belt, Black Belt, Champion Belt. Процес реализације Lean Six Sigma пројеката по DMAIC методологији и Kaizen методологији. Дефинисање потребних ресурса, финансијских средстава, динамике реализације, праћење реализације и валидације и верификације пројекта. Затварање пројеката.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Савладавање методологије реализације Lean Six Sigma пројеката применом процеса који је дефинисан и уз коришћење одговарајућих алата. Практична примена на реалном Lean Six Sigma пројекту.</li> <li>▪ Израда пројекта Lean Six Sigma пројекта у тимском раду.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<i>Основна:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. George M., Ronwals D., Kastle B.: <b>What is Lean Six Sigma</b>, McGraw-Hill, 2004.</li> <li>2. George M.: <b>Lean Six Sigma</b>, McGraw-Hill, 2003.</li> <li>3. ISO 15504-6: <b>Стандард у припреми за процену зрелости организације</b>.</li> <li>4. Harry M., Schoeder R.: <b>Six Sigma</b>, Currency, New York, 2000.</li> <li>5. Creeling C. M., Hamblenton L., McCarthy B.: <b>Six Sigma for Marketing Processes</b>, Prentice Hall, New York 2006.</li> <li>6. Pyzdek T.: <b>The Six Sigma Handbook</b>, McGraw-Hill, New York, 2001.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i> 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања уз коришћење Power Point презентације. Дефинисање процеса вођења пројекта који омогућава успешну реализацију DMAIC методологије и Kaizen метода за достизање у Lean Six Sigma нивоа квалитета процеса. Избор и реализација једног Lean Six Sigma пројекта. Давање предлога за побољшање процеса вођења пројекта. Самостална реализација пројеката од стране студената који раде у тимовима. Презентација пројеката које раде студенти у тимовима.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
практична настава		усмени испит	20
самостална израда по два семинарска рада	15		
пројекат у тимском раду Lean Six Sigma пројекта	35		
презентација пројекта	15		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ**  
**МАШИНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ, РАЗВОЈ**  
**И ИНЖЕЊЕРИНГ**  
**- ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ -**

<b>Увод</b>	
Назив студијског програма	<b>Машинске конструкције, развој и инжењеринг</b>
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	<b>Машински факултет Универзитета у Нишу Ниш, Ул. А. Медведева бр. 14</b>
Образовно-научно поље	<b>Техничко - технолошке науке</b>
Научна област	<b>Машинско инжењерство</b>
Врста студија	<b>Други степен студија - дипломске академске студије</b>
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	<b>120 ЕСПБ</b>
Назив дипломе	<b>Дипломирани инжењер машинства другог степена – мастер – Машинске конструкције, развој и инжењеринг</b>
Дужина студија	<b>2 године - 4 семестра</b>
Година у којој је започела реализација студијског програма	<b>2007/2008</b>
Број студената који студира по овом студијском програму	
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела (навести ког)	<b>06.09.2007. год. - ННВ МФН</b>
Језик на коме се изводи студијски програм	<b>Српски</b>
Година када је програм акредитован	<b>2008</b>
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	<b><a href="http://www.masfak.ni.ac.yu">http://www.masfak.ni.ac.yu</a></b>



## Сврха студијског програма

Сврха студијског програма **Машинске конструкције, развој и инжењеринг** је:

- оспособљавање за наставак образовања на докторским академским студијама;
- осигурање попуњавања кадра у земљи а у складу са друштвеним потребама;
- обезбеђење укључивања на студијске програме других образовних високошколских установа, а у складу са Болоњском декларацијом;
- обезбеђење укључивања на студијске програме у иностранству, а у складу са Болоњском декларацијом.

Студенти своје вештине и знања стичу кроз реализацију студијског програма у двогодишњем трајању (четири семестра), уз најсавременији наставни процес применом теоријске и практичне наставе, уз лабораторијске и рачунске вежбе, стручну праксу у привреди. Реализација овог студијског програма, на Машинском факултету у Нишу, омогућује стицање способности и вештина везаних за успешно бављење пословима везаних за машинске конструкције, развој и инжењеринг. Студијски програм је усклађен са универзитетским образовањем у Европи.

Студент се оспособљава за решавање проблема савременог пројектовања, одржавања, развоја и инжењеринга разноврсних машинских система.

Студијски програм Машинске конструкције, развој и инжењеринг својим активностима доприноси:

- оспособљавању кадрова за рад на разноврсним конструкцијским проблемима;
- побољшању квалитета машинских конструкција, развоја и инжењеринга у привреди и другим областима деловања машинских инжењера;
- стицању диплома и квалификација усклађених са европским стандардима;
- неопходном општем академском образовању тако да се може наставити рад у различитим професионалним областима;
- увођењу нових садржаја образовања.

## Циљеви студијског програма

Циљ студијског програма **Машинске конструкције, развој и инжењеринг** је да студент:

- овлада инжењерским моделирањем;
- рационално анализира проблем;
- влада процесима истраживања и развоја машинских конструкција;
- успешно комуникација у интердисциплинарним пројектним тимовима;
- руководи пројектним тимовима;
- развија конструкције у складу са еколошким захтевима;
- стиче знања за наставак виших нивоа образовања;
- развија способности аналитичког и синтетичког размишљања;
- стиче компетентност по предметима дефинисаним књигом предмета.

Поред овога, опште карактеристике којима тежи овај студијски програм су:

- усклађеност са поставкама Болоњског процеса;
- довољан степен друштвене важности и ангажованости;
- постизање образовне мобилности студената;
- довољан број изборних предмета.

По завршетку ових студија студенти стичу компетенције да тимски или самостално обављају значајне послове у домену машинских конструкција, развоја и инжењеринга.

Неки од циљева су:

- подизање нивоа знања студената у области ефикасности и поузданости техничких система;
- развој креативних способности студената, вештине и знања за решавање одговорних задатака на техничким системима.

## Компетенције дипломираних студената

Студијским програмом **Машинске конструкције, развој и инжењеринг** студент стиче општа теоријска и стручна знања.

Тежиште образовања је у домену машинских конструкција, проблемима развоја производа и области инжењеринга. Студенти стичу знања која су апликативна и мотивишу студенте за рад у области за коју су се определили.

Исход учења и образовања:

- студент темељно познаје и разуме дисциплине своје струке;
- студент уме да решава практичне задатке;
- студент је способен да повезује и примењује стечена знања;
- у одређеним областима студент је упознат са практичним елементима инжењерства;
- студент је способен да после завршног испита прати развој изабране области;
- студент је способен за примену нових европских стандарда;
- образовни садржаји су савремени и перманентно прате токове развоја науке и праксе.

## Курикулум

Курикулум садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и модула и њихов опис. Дат је распоред предмета и модула по семестрима, фонд часова активне наставе и број ЕСПБ бодова за сваки предмет. Опис предмета садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име наставника, циљ курса са очекиваним исходима, знањима и компетенцијама, предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе праћења наставе, начин провере знања и оцењивања.

Предмети су дефинисани тако да омогуће повећање ефикасности, сигурности и поузданости постојећих уређаја, апарата, машина и постројења, као и пројектовање и изградњу нових у складу са најновијим теоријским и практичним сазнањима. Студенти усвајају представљену тематику са предавања и лабораторијских вежби, преко практичних радова осмишљених за сваки предмет. Оспособљавају се за тимски рад у областима предвиђеним студијским програмом.

Студијски програм **Машинске конструкције, развој и инжењеринг** реализује се у оквиру две студијске групе:

- **развој и инжењеринг;**
- **заварене конструкције.**

Структура студијског програма Машинске конструкције, развој и инжењеринг приказана је у табели 4.

У шифру обавезног предмета који је специфичан за поједине студијске групе у оквиру студијског програма *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје ознака студијске групе.*

У шифру изборног предмета *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје број предмета са листе предмета и ознака студијске групе*, при чему су коришћене следеће ознаке за студијске групе:

- РИ - развој и инжењеринг;  
ЗК - заварене конструкције.

Табела 4. Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Р.бр.	Шифра	Предмет	Сем.	Број час.	Обл.	ЕСПБ
<b>ПРВА ГОДИНА</b>						
1.	7.1-ЗА.1	Математика III	7	6	тм	8
2.	7.2-ЗА.2	Механика IV – Теорија осцилација	7	4	нс	6
3.	7.3-ЗА.3	Управљање системима	7	6	тм	7
4.	7.4-ЗА.4	Програмирање	7	5	тм	6
5.	7.5-ЗА.5	Професионална етика инжењера	7	3	ао	3
6.	8.1-ОБ.1	Обавезни предмет 1	8	5	нс	6
7.	8.2-ОБ.2	Обавезни предмет 2	8	5	нс	6
8.	8.3-ОБ.3	Обавезни предмет 3	8	5	нс	6
9.	8.4-ОБ.4	Обавезни предмет 4	8	5	нс	6
10.	8.5-ОБ.5	Обавезни предмет 5	8	5	нс	6
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>49</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>
<b>ДРУГА ГОДИНА</b>						
11.	9.1-ИЗ.1	Изборни предмет 1	9	5	са	6
12.	9.2-ИЗ.2	Изборни предмет 2	9	5	са	6
13.	9.3-ИЗ.3	Изборни предмет 3	9	5	са	6
14.	9.4-ИЗ.4	Изборни предмет 4	9	5	са	6
15.	9.5-СП.1	Стручна пракса	9	5	са	6
16.	10.1-ИЗ.5	Изборни предмет 5	10	5	са	6
17.	10.2-ИЗ.6	Изборни предмет 6	10	5	са	6
18.	10.3-МР.1	Дипломски (мастер) рад	10	15	са	18
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>50</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>

Напомена:

ао - академско-општеобразовни предмети	3 ЕСПБ	( 2.50%)
тм - теоријско-методолошки предмети	20 ЕСПБ	(16.67%)
нс - научно-стручни предмети	37 ЕСПБ	(30.83%)
са - стручно-апликативни предмети	60 ЕСПБ	(50.00%)

## Листа обавезних предмета

Шифра предмета	Назив предмета	
8.1-ОБ.1	Поузданост машинских система	
8.2-ОБ.2	Структурна анализа конструкција	
8.3-ОБ.3.	РИ	Моделирање и симулација
	ЗК	Квалитет заварених конструкција
8.4-ОБ.4.	РИ	Основе развоја производа
	ЗК	Пројектовање заварених конструкција
8.5-ОБ.5.	РИ	Методe конструисања
	ЗК	Заварљивост материјала

## Листа изборних предмета

Шифра предмета	Назив предмета	
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.1-ИЗ.1.	1РИ	Методe развоја производа
	2ЗК	Технологија заваривања II

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.2-ИЗ.2.	1РИ	Интегрални развој производа
	2РИ	Техничка дијагностика
	3ЗК	Лаке конструкције

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.3-ИЗ.3.	1РИ	Квалитет машинских система
	2РИ	Одржавање саобраћајних средстава
	3РИ	Управљање пројектима
	4ЗК	CAD/CAM/CAE

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.4-ИЗ.4.	1РИ	Пројектовање софтвера
	2РИ	Инжењерска економија
	3ЗК	
	4ЗК	Испитивање заварених конструкција

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.1-ИЗ.5.	1РИ	Индустријски дизајн
	2РИ	Технологичност
	3ЗК	Основе дефектоскопије

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.2-ИЗ.6.	1РИ	Пројектовање машинских система
	2РИ	Мале хидроелектране и ветрогенератори
	4ЗК	Специјалне заварене конструкције

Предуслови за избор појединих изборних предмета дати су у оквиру књиге предмета.

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**

**- структура и бодовна вредност предмета -**

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПОУЗДАНОСТ МАШИНСКИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПОУЗДАНОСТИ МАШИНСКИХ СИСТЕМА И СТВАРАЊЕ МОГУЋНОСТИ ЗА ПРАКТИЧНУ ПРИМЕНУ ТИХ ЗНАЊА У СВИМ АКТИВНОСТИМА БУДУЋИХ МАШИНСКИХ ИНЖЕЊЕРА ГДЕ ЈЕ ТО НЕОПХОДНО.			
<b>Исход предмета</b>			
Поред стицања основних знања из теорије поузданости, студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ користи већи број теоријских модела расподела континуалне случајне променљиве;</li> <li>▪ одреди показатеље исправног рада за мали и велики узорак и моделира поузданост елемената машинских система на основу статистичког скупа података о времену рада до отказа;</li> <li>▪ формира блок-дијаграм поузданости сложеног система и одреди поузданост система у функцији од поузданости саставних елемената и</li> <li>▪ врши прорачуне елемената на бази поузданости.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Објект поузданости. Отказ и време исправног рада. Разарања машинских делова.</li> <li>▪ Основни појмови статистике и теорије вероватноће. Учестаност појаве отказа. Кумулативна учестаност појаве отказа. Поузданост. Интензитет отказа. Статистички показатељи.</li> <li>▪ Математички модели закона расподеле отказа. Расподеле прекидног карактера. Биномна расподела. Поасон-ова расподела. Расподеле непрекидног карактера. Линеарна расподела. Униформна расподела. Експоненцијална расподела. Нормална расподела. Log-нормална расподела. Weibull расподела.</li> <li>▪ Испитивање и анализа поузданости. Испитивање поузданости. Одређивање закона расподеле отказа. Графичке методе. Велићине ранга и њихове расподеле. Подручје поверења. Тропараметарска Вејбулл расподела. Аналитичко одређивање параметара Вејбулове расподеле. Метод најмањих квадрата (Регресион анализе). Метода момената. Метода максималне вероватноће (Maximum-Likelihood-Method). Сложена расподела. Статистички тестови. (Тест Колмогоров-Смирнов <math>d_n</math>-тест, Пирсонов <math>\chi^2</math>-тест). Стратегије испитивања поузданости. Групна испитивања. Испитивање са појачаним напрезањем. Непотпуна испитивања.</li> <li>▪ Поузданост система. Модели поузданости система. Развијање модела поузданости. Структура система са редном везом елемената. Структура система са паралелном везом елемената. Активна паралелна веза елемената. Пасивна паралелна веза елемената. Делимична паралелна веза елемената у систему. Структура система са специфичним везама. Метода редукције комплексних веза елемената у систему. Алокација поузданости. Методе алокације поузданости. Поступак подједнаке расподеле. ARINC метод алокације. AGREE метод алокације. EFTES метод алокације. Методе трошкова. Избор методе алокације поузданости.</li> <li>▪ Конструисање на основу поузданости. Статички интерферентни модел. Одређивање поузданости за случај нормалне расподеле чврстоће и радног напона. Одређивање функционалне зависности поузданости и степена сигурности. Графичко одређивање поузданости. Динамички интерферентни модел.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Милчић Д.: <b>Поузданост машинских система</b>, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2005. с.200.</li> <li>2. Ивановић Г., Станивуковић Д.: <b>Поузданост техничких система – Збирка решених задатака</b>, Машински факултет, Београд, 1987.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>СТРУКТУРНА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са теоријским основама методе коначних елемената, и примена МКЕ у анализи машинских конструкција. На вежбањима ће се студенти обучавати за рад у FEA програму Ansys или NASTRAN.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент ће након завршеног курса из предмета Структурна анализа конструкција знати: Да примене нумеричку методу – метода коначних елемената у анализи напонско-деформационог стања машинских конструкција и то за статичке и динамичке проблема, за линеарне и нелинерне проблеме.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Методе за анализу и прорачун машинских конструкција. Аналитичке методе. Нумеричке методе.</li> <li>▪ Основе механике непрекидних средина. Напон. Деформација. Принцип виртуелног рада. Релације еластичности.</li> <li>▪ Дискретизационе методе. Метод коначних елемената (FEM). Метод коначних разлика (BEM). Метод коначних разлика (FDM). Метод коначних запремина (FVM). Процес анализе FEM. Физички FEM. Математички FEM. Синергија физичког и математичког FEM.</li> <li>▪ Метод директне крутости (деформације). Решеткасте структуре. Идеализација. Елементи, чворови, силе, деформације. Кораци методе директне крутости (DSM). Дисконекција. Једначине крутости елемената. Спајање елемената (assembly). Решавање. Постпроцесиранје.</li> <li>▪ FEM моделирање. Дискретизација. Грешка дискретизације. Класификација елемената. Генерисање мреже коначних елемената. Дефинисање оптерећења и ограничења.</li> <li>▪ Гредни елементи, 2D елементи, 3D елементи.</li> <li>▪ Солвери за FEA (NASTRAN, Ansys, ALGOR, PAK, I-DEAS).</li> <li>▪ Пост процесори за FEA.</li> <li>▪ Примери статичке анализе у FEA.</li> <li>▪ Динамичка анализа у FEA.</li> <li>▪ Симулација и оптимизација у FEA.</li> <li>▪ Design for six sigma.</li> <li>▪ Примена FEA код контактних проблема.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Јовановић М.: <b>CAD-FEA практикум</b>, Универзитет Црне Горе, Универзитет у Нишу, 2000.</li> <li>2. Манески Т.: <b>Компјутерско моделирање и прорачун структура</b>, Машински факултет Београд, 1998.</li> <li>3. Којић М., Славковић, Р., Живковић, М., Грујовић, Н.: <b>Метод коначних елемената I</b>, Универзитет у Крагујевцу - Машински факултет, Крагујевац, 1998.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45
		<i>Практична настава</i>	30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студенти ће добити основне информације о методи коначних елемената и њеној примени у анализи машинских конструкција за статичке и динамичке проблеме. На вежбама студенти ће се обучавати на једном од FEM програма (Ansys, NASTRAN), а у оквиру самосталног рада, студенти ће урадити 10 задатака.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.РИ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање са теоријским и практичним сазнањим из моделирања и симулирања динамичких система.			
<b>Исход предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ МОДЕЛИРАЊА И СИМУЛИРАЊА РАДА РАЗЛИЧИТИХ МАШИНСКИХ ДИНАМИЧКИХ СИСТЕМА.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Основе моделирања и симулација динамичких система (ДС) – разлози и предности симулационих модела.</li> <li>▪ Основни појмови и врсте симулација, могућност симулационих модела. Употреба симулационих модела.</li> <li>▪ Развој, основни појмови и елементи симулационог модела. Реални систем, еквивалентни и математички модел. Карактеристике модела и алгоритми за решавање модела у циљу добијања симулација (симулациони програми и језици).</li> <li>▪ Анализа реалног система. Конкретни машински системи. Дефинисање карактеристика и граница система.</li> <li>▪ Стварање еквивалентних и рачунских модела. Врсте еквивалентних модела: дискретних (круто-кинетички и еласто-кинетички) и континуалних. Линеарне и нелинеарне диференцијалне једначине кретања маса модела.</li> <li>▪ Одређивање карактеристика еквивалентних и рачунских модела. Моделирање момената инерције, крутости, пригушења и зазора у моделу. Моделирање поремећаја у моделу (погона, отпора и других спољашњих утицаја).</li> <li>▪ Развој алгоритма за решавање рачунских модела. Решавање у затвореном облику, нумеричке методе. Симулациони алгоритми и њихове особине. Програмирање у МАТЛАБ-у. Напредне симулационе технике, СИМУЛИНК за симулацију динамичких система. Графичка обрада резултата и могућности анимације закона кретања маса и оптерећења ДС.</li> <li>▪ Анализа резултата и верификација симулационог модел. Основна разматрања из анализе и верификације модела – вредновање грешке, стохастика... Експериментална испитивања.</li> <li>▪ Симулација рада динамичких система. Примери пројектовања машинских система и симулације њиховог рада. Анализа резултата симулирања и анимације рада ДС.</li> </ul>			
<i>Практична настава (вежбе)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задата и практичних проблема. Израда семинарских радова и пројеката.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Мијајловић Р., Маринковић З., Јовановић М.: <b>Динамика и оптимизација дизалица</b> , монографија, Универзитет у Нишу – Машински факултет, Ниш, 2002.			
2. Scheffler M., Dresig H., Kurth F.: <b>Unstetigfoerderer 1 und 2</b> , VEB Verlag Technik, Berlin, 1975.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>
			30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	55
практична настава	5	усмени испт	45
колоквијуми	45		
семинарски рад	45		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>КВАЛИТЕТ ЗАВАРЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.ЗК	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са принципима менаџмента квалитетом, контролом квалитета током израде, квалификацијама процедуре технологије електролучног заваривања челика, квалификације заваривача.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент ће након завршеног курса из предмета Квалитет заварених конструкција бити упознати са стандардима којима се обезбеђује квалитет заварених конструкција.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод.</li> <li>▪ Принципи менаџмента квалитетом.</li> <li>▪ Принципи система менаџмента квалитетом.</li> <li>▪ Термини и дефиниције.</li> <li>▪ Захтеви за системе менаџмента квалитетом.</li> <li>▪ Упутства за побољшање перформанси СМК.</li> <li>▪ Захтеви квалитета при заваривању.</li> <li>▪ Контрола квалитета током израде.</li> <li>▪ Спецификација технологије заваривања за електролучно заваривање.</li> <li>▪ Редослед заваривања.</li> <li>▪ Квалификација процедуре технологије електролучног заваривања челика.</li> <li>▪ Квалификација заваривача.</li> <li>▪ Следљивост (идентификација материјала, процедура сертификата)</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
IAB-002-2000/EFW-409; ISO 9000; ISO 9001; ISO 9004; ISO 19011; EN 287; EN 288; ISO 6947/EN 1157; ISO 4063; ISO 5817; EN 895; EN 910; EN 875			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Настава се изводи кроз предавања и вежбе. У оквиру предавања студенти ће добити основе информације о процедурама управљањем квалитетом заварених конструкција. На вежбама студенти ће се обучавати да примене процедуре у контроли квалитета током израде, изради спецификација технологије заваривања, квалификацији заваривача.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испт	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОСНОВЕ РАЗВОЈА ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.РИ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са основама развоја производа, моделирањем структуре машинских система, обликовањем делова, подскопова и склопова, одређивањем радне издржљивости и носивости у развоју производа као и верификацијом испуњења радне функције производа.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Успешно дефинише развојни пројекат;</li> <li>▪ Моделира технички систем у подручју функције, физичких ефеката и облика;</li> <li>▪ Обликује конструкционо решење и верификује га са аспекта извршења основне функције.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводна разматрања. Положај инжењера у индустрији. Примери за будуће технологије. Нови принципи функционисања. Значај машинских елемената у развоју производа.</li> <li>▪ Методе. Преглед и избор метода у развоју производа (планирање и анализу циља: тражење алтернативних решења; одређивање радних карактеристика производа).</li> <li>▪ Машински систем као објекат развоја производа. Машински системи – дефиниција и структура. Хијерархијско разматрање система. Форме описа и представљања техничких система. Моделирање структуре техничких система. Моделирање техничких система у подручју функције, физичких ефеката и облика.</li> <li>▪ Обликовање – основна правила и принципи. Место и улога обликовања у развоју производа. Основна правила обликовања. Принципи обликовања.</li> <li>▪ Оштећења и разарања у машинству. Примери оштећења са анализом узрока. Откази услед механичких напрезања. Типични облици динамичких разарања. Хабање. Корозија. Мере за спречавање оштећења и разарања.</li> <li>▪ Прорачун и структурна анализа. Експлоатациони услови, спектри оптерећења и радна издржљивост. Гранична стања и критеријуми прорачуна. Структурна анализа конструкција.</li> <li>▪ Развој производа са аспекта цене. Цена производа са аспекта произвођача и корисника. Основне утицајне величине на цену производа. Одређивање цене у различитим фазама развоја производа. Поступци за развој производа према циљној цени.</li> <li>▪ Симулације у развоју производа. Основе: типови симулација; анализа и моделирање коначним елементима; digital mock-up (DMU) и виртуални прототипи (VP). Место и улога DMU у процесу развоја. Примена DMU и VP у пракси.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Милтеновић В.: <b>Развој производа</b>, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2003. с.200.</li> <li>2. Линдемманн У.: <b>Метходисцхе Ентвицкелунг тецхнисцхер Produkte</b>, Спрингер Верлаг, Мунцхен, 2005.</li> <li>3. Ехрленспиел К., Линдемманн У., Киеверт А.: <b>Костенгџинстиг Ентвицкелн унд Конструирен</b>, Берлин: Спрингер 1998.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме односно одбраном семинарског рада на крају семестра		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми	50		
семинарски рад	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЗАВАРЕНИХ ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.ЗК	<b>Година:</b>	I
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРОЈЕКТОВАЊА СЛОЖЕНИХ ЗАВАРЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА ОПТЕРЕЊЕНИХ СЛОЖЕНИМ СТАТИЧКИМ И ДИНАМИЧКИМ ОПТЕРЕЊЕЊИМА.			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Прорачун напонских и деформационих стања сложених заварених конструкција;</li> <li>▪ Компетентно пројектовање различитих зона спајања, прорачун геометрије заварених спојева, побољшање носивости конструкција модификацијом заварених спојева.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод.</li> <li>▪ Врсте челичних конструкција, укључујући и лаке челичне конструкције.</li> <li>▪ Детаљи конструкција (укрућења, чворна места, стубови, основне и покривне плоче, ослонци, рамови, решетке, чворни спојеви).</li> <li>▪ Врсте заварених спојева према типовима спајања.</li> <li>▪ Типови оптерећења. Анализа статичког оптерећења у реалним конструкцијама.</li> <li>▪ Спектар напона.</li> <li>▪ Чврстоћа на замор. Утицај вредности средњег радног напона.</li> <li>▪ Расподела напрезања. Утицај зареза.</li> <li>▪ Стандарди.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Примери прорачуна према наведеном теоријском садржају.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Милосављевић М., Радојковић М., Кузмановић М.: <b>Основе челичних конструкција</b> , Грађевинска књига, Београд, 1980.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме односно одбраном семинарског рада на крају семестра		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	25
колоквијуми	40		
семинарски рад			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕТОДЕ КОНСТРУИСАЊА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.РИ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ОСНОВА ТЕОРИЈА КОНСТРУИСАЊА И СТВАРАЊЕ МОГУЋНОСТИ ЗА ПРАКТИЧНУ ПРИМЕНУ ТИХ ЗНАЊА У СВИМ АКТИВНОСТИМА БУДУЋИХ МАШИНСКИХ ИНЖЕЊЕРА ГДЕ ЈЕ ТО НЕОПХОДНО.			
<b>Исход предмета</b>			
Поред стицања основних знања из теорије конструкција, студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ одреди напонско стање у свим структурним елементима машинског система;</li> <li>▪ изврши димензионање свих структурних елемената сложених машинских система;</li> <li>▪ прорачуна степене сигурности у свим пресецима а нарочито у угроженим пресецима структурних елемената машинских система;</li> <li>▪ врши прорачуне века трајања структурних елемената.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основе науке о конструкцији.</li> <li>▪ Машински систем.</li> <li>▪ Својства машинских система.</li> <li>▪ Методе пројектовања машинских система.</li> <li>▪ Фазе стварања машинских система.</li> <li>▪ Методе оптимизације параметара машинских система.</li> <li>▪ Показатељи и методе оцене квалитета машинских система.</li> <li>▪ Основни принципи управљања квалитетом машинских система.</li> <li>▪ Еволуција машинских система.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Токић. Б. В.: <b>Теорија и методе конструкција МС</b> , Ниш, Градина, 1993.			
2. Хубка В.: <b>Theorie technischer sisteme</b> , Berlin, 1984.			
3. Орлов И. П.: <b>Основи конструирања</b> , Москва, Машиностроение, 1988.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се полагањем колоквијума.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ЗАВАРЉИВОСТ МАТЕРИЈАЛА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.ЗК	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са врстама металних и неметалних материјала који се могу заваривати, условима који морају бити испуњени да би се неки материјали успешно заваривали зависно од њихове структуре, металуршких својстава и примене.			
<b>Исход предмета:</b>			
Познавање технолошке, металуршке и конструкцијске заварљивости техничких материјала у циљу правилног избора основних и додатних материјала за израду заварених конструкција и стицање основа за избор технологија заваривања.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Структура и својства метала. Структура завареног споја. Термичка обрада основних материјала и заварених спојева.</li> <li>▪ Појам заварљивости материјала. Испитивање материјала заварених спојева. Испитивање заварљивости.</li> <li>▪ Заваривање обичних угљеничних челика. Заваривање посебних група челика као што су: ситнозрни, термомеханички обрађени челици, челика високе чврстоће, челика за рад при ниским или повишеним температурама, нерђајућих челика и др.</li> <li>▪ Заваривање ливених гвожђа.</li> <li>▪ Заваривање осталих легура (легуре обојених метала, легуре никла и др.).</li> <li>▪ Заваривање полимерних материјала.</li> <li>▪ Заваривање разнородних материјала.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Одређују се структура и механичке карактеристике заварених спојева, приказују савремени поступци заваривања у производним организацијама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>
			30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава	10	усмени испт	40
колоквијуми	40		
семинарски рад	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		
Колоквијуми или семинарски радови могу да замене усмени део испита			

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕТОДЕ РАЗВОЈА ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.1РИ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са методама које се користе у развоју производа. Методе се односе на планирање производа, разјашњење задатка, тражење решења, идентификацији параметара радне способности производа, доношењу одлука и избору решења.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ овлада великим бројем метода које се користе у развоју производа;</li> <li>▪ примени методолошки приступ код решавања задатака и проблема у развоју производа;</li> <li>▪ успешно презентира своје резултате и своју позицију, у писменој форми их образложи и успешно их одбрани.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводна разматрања. Основни појмови о развоју производа, комплексности, системима, моделима и стратегији у развоју производа.</li> <li>▪ Модели, основни принципи и методе у РП. Модели поступака у РП. Природни поступци код решавања проблема. Модели поступака за оперативно решавање проблема. Основни принципи и методе у РП.</li> <li>▪ Планирање и анализа циља у РП. Методе планирања циља. Како анализирати ситуације у РП? Како структурирати резултате анализе? Како добити алтернативне моделе? Планирање циљева у пракси. Методе разјашњења захтева. Корелације између захтева. Како документовати захтеве?</li> <li>▪ Структурирање проблема у РП. Методе структурирања проблема. Опис система на апстрактном нивоу. Повезивање параметара циља и решења. Како повезати расположиве људске ресурсе и развој?</li> <li>▪ Добијање идеја за тражење решења. Методе за тражење решења. Како наћи могућа решења? Како генерирати нове идеје за налажење решења? Како на основу постојећих идеја проширити поље идеја за налажење решења? Како комбиновати идеје парцијалних проблема са укупним концептом?</li> <li>▪ Одређивање особина производа. Методе за анализу карактеристика производа. Параметри анализ. Како спровести анализу особина производа? Оцена резултата анализе.</li> <li>▪ Доношење одлука у РП. Методе за налажење одлука. Како извршити предизбор идеја за налажење решења? Како припремити оцену? Како оценити алтернативе? Како интерпретирати резултате оцењивања? Како документовати процес одлучивања?</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Милтеновић В.: <b>Развој производа</b>, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2003. с.200.</li> <li>2. Lindemann U.: <b>Methodische Entwicklung technischer Produkte</b>, Springer Verlag, Munchen, 2005.</li> <li>3. Ehrlenspiel K.: <b>Integrierte Produktentwicklung</b>, Hanser Verlag Munchen, 1994.</li> <li>4. Müller D., Tietjen T.: <b>FMEA-Praxis</b>, Hanser, München. 2000.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми	40	вежбе примене метода	40
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>		Присуство свим предавањима и вежбама	
Колоквијуми или семинарски радови могу да замене усмени део испита			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОГИЈА ЗАВАРИВАЊА II</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.23К	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са физичким процесима и технолошким параметрима неконвенционалних поступака заваривања.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ овлада основним карактеристикама неконвенционалних поступака заваривања;</li> <li>▪ прописује и анализира параметре неконвенционалних поступака заваривања.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заваривање у течной фази. Заваривање електронским снопом. Заваривање плазмом. Заваривање ласером – Ласерско сечење</li> <li>▪ Заваривање у чврстој фази. Електроотпорно заваривање – Тачкасто заваривање. Заваривање трењем - FSW заваривање. Заваривање дифузијом. Заваривање ултра звуком</li> <li>▪ Лемљење</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Израда управљачког програма на лабораторијској нумерички управљаној машини.</li> <li>▪ Посета индустријским погонима и упознавање са расположивим поступцима обраде.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Ђурђановић М.: <i>Технологија заваривања</i> , МФ Ниш 2005.			
2. Grünvald F.: <i>Fertigungsverfahren in der Gerätetechnik</i> , VEB Verlag Technik Berlin, 1982.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Теоријска настава се спроводи класично уз коришћење савремених наставних средстава. Практична настава се спроводи кроз посете индустријским погонима. Семинарски рад се ради на тему одређеног поступка заваривања. Провера знања врши се кроз колоквијум, док се завршни испит ради писмено.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испт	
колоквијуми	30		
семинарски рад	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНТЕГРАЛНИ РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.1РИ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са интегралним приступом у развоју производа, дефинисањем профила производа, добијањем идејног решења на основу физичког ефекта, концептом, нацртом и разрадом конструкције, израдом прототипа и поступком верификације производа.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ успешно дефинише профил производа;</li> <li>▪ креативним методама преко идејног решења, концепта, нацрта и разраде дође до иновативног и оригиналног производа;</li> <li>▪ преко вишеваријантних решења дође до оптималног, тржишно конкурентног и атрактивног производа.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Развој производа – процес и организација. Организациона структура у процесу развоја производа. Модели производа. Процеси и методе у развоју производа. Циклус поступака. Конкретизација код развоја и конструисања. Модел развоја производа.</li> <li>▪ Животни циклус производа. Фазе животног циклуса: планирање производа, развој, конструисање, испитивање, припрема производње, производња, презентација на тржишту, продаја, сервис, експлоатација, ликвидација рециклажа. Иновациони менаџмент и АВС процес иновације.</li> <li>▪ Моделирање функције. Основе моделирања функције. Методе моделирања функције. Облици представљања. Моделирање функције с обзиром на продукте трансформације. Моделирање функције у домену структуре.</li> <li>▪ Одређивање принципа деловања. Основе одређивања принципа деловања. Методе за утврђивање принципа деловања. Налажење решења помоћу физичких ефеката. Принципи решавања техничких противуречности.</li> <li>▪ Морфологија и концепцијска разрада. Основе разраде укупног концепта. Методе одређивања укупног концепта. Усаглашавање парцијалних решења и парцијалних функција. Комбинација парцијалних решења. Усаглашавање парцијалних решења са укупним концептом. Оцена концепцијског решења.</li> <li>▪ Нацрт и разрада. Основе нацрта и разраде. Принципи оптималних система. Принцип енергије. Принципи економичне структуре. Принципи механизма. Принципи система. Конструисање са различитих аспеката.</li> <li>▪ Развој и конструисање варијантних производа. Варијантна решења у процесу развоја производа. Аспекти и разлози више варијантних решења. Начини тражења варијантних решења. Принципи обликовања варијантних решења. Еволуционе фазе у конструисању и развоју производа.</li> <li>▪ Анализа конструкције и утврђивање (избор) решења. Основе избора решења. Анализа решења. Анализа кроз процену. Испитивање. Прорачун. Симулација. iViP модел настајања производа. Оцена решења. Утврђивање (избор) решења.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Милтеновић В.: <b>Развој производа</b>, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2003. s.200.</li> <li>2. Lindemnn U.: <b>Methodische Entwicklung technischer Produkte</b>, Springer Verlag, Munchen, 2005.</li> <li>3. Ehrlenspiel K.: <b>Integrierte Produktentwicklung</b>, Hanser Verlag Munchen, 1995.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера знања врши се одбраном развојног пројекта на крају семестра		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми		развојни пројекат	90
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНИЧКА ДИЈАГНОСТИКА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.2РИ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са техничком дијагностиком МС, параметрима стања радне исправности, методама детекције и алокације отказа, избором и применом мерних уређаја техничке дијагностике МС.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Успешно овлада техничком дијагностиком МС;</li> <li>▪ Дефинише, изабере и примени методе техничке дијагностике МС;</li> <li>▪ Успешно изврши експертизу код изненадних и хаваријских отказа МС.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Основне карактеристике техничких система. Параметри радне способности и основе техничке дијагностике.</li> <li>▪ Системи техничке дијагностике. Контрола радне способности машинског система. Класификација дијагнозе и дијагностичких параметара. Етапе у процесу дијагнозе и одређивање оптималне процедуре. Успостављање законитости промене параметара стања и њихове погодности за контролу.</li> <li>▪ Поступци техничке дијагностике. Субјективни поступци дијагнозе (испитивање звука, визуелна оптичка испитивања итд.). Поступци мерења радних параметара (температуре, угаоне брзине и броја обртаја, обртног момента, механичке снаге). Поступци испитивања продуката хабања (испитивање промена својстава мазива, дијагноза триболошких склопова). Виброакустични поступци дијагнозе.</li> <li>▪ Дијагноза стања радне исправности . Параметри стања радне исправности. Основни типови отказа код машина и уређаја. Методе детекције и локација отказа. Мулти параметарска анализа.</li> <li>▪ Хардверска и софтверска подршка. Дефинисање хардверске и софтверске подршке систему техничке дијагностике. Информациони системи техничке дијагностике.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адамовић Ж.: <b>Техничка дијагностика у машинству, Научна књига, Београд, 1991.</b></li> <li>2. Вулић А.: <b>Техничка дијагностика</b>, скрипта предавања и CD, Машински факултет Ниш, 2004.</li> <li>3. Sshenck: <b>Machine Diagnosis</b>, Seminar C 40e 1999.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме односно одбраном семинарског рада на крају семестра		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми	50		
семинарски рад	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ЛАКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.33К	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРОЈЕКТОВАЊА И ДИМЕНЗИОНИСАЊА ЛАКИХ КОНСТРУКЦИЈА У МАШИНСТВУ.			
<b>Исход предмета</b>			
САМОСТАЛНО ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЛАКИХ КОНСТРУКЦИЈА У МАШИНСТВУ.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод.</li> <li>▪ Област примене лаких конструкција.</li> <li>▪ Особине и типови лаких конструкција.</li> <li>▪ Лаке и масивне конструкције.</li> <li>▪ Просторни решеткасти системи.</li> <li>▪ Танкозидни носачи и њихови напони и деформације.</li> <li>▪ Прорачун различитих типова лаких конструкција.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Милосављевић М., Радојковић М., Кузмановић М.: <b>Основе челичних конструкција</b> , Грађевинска књига, Београд, 1980.			
2. Георгијевић В.: <b>Лаке металне конструкције</b> , Грађевинска књига, Београд, 1990.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	25
колоквијуми	40		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>	<b>КВАЛИТЕТ МАШИНСКИХ СИСТЕМА</b>			
<b>Наставник:</b>				
<b>Шифра предмета:</b> 9.3-ИЗ.3.1РИ	Година:	II	Семестар:	9
<b>Статус предмета:</b>	Изборни – стручно–апликативни предмет			
<b>Број ЕСПБ:</b>	6			
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема			
<b>Циљ предмета</b>	Упознавање студената са теоријским основама, дефинисањем, оценом, управљањем и одређивањем нивоа квалитета као и стандардима за обезбеђење квалитета производа.			
<b>Исход предмета</b>	Поред стицања основних знања из области квалитета машинских система, студент који положи овај предмет биће у стању да: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ изврши селекцију идеја за развој машинског система;</li> <li>▪ се укључи у систем САQ;</li> <li>▪ изврши мерења основних погонских карактеристика машинских система;</li> <li>▪ примењује стандарде и моделе за обезбеђење квалитета.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>				
<i>Теоријска настава</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Опште о квалитету и карактеристике квалитета. Основни појмови о квалитету. Планирање и развој квалитета. Дефинисање квалитета машинског система. Економска разматрања у вези са квалитетом. Карактеристике квалитета и њихова класификација и идентификација.</li> <li>▪ Примена квалиметрије у процесу развоја и конструисања. Поступак селекције идеја за развој машинског система. Анализа процеса развоја и конструисања. Методе оцене варијанти пројектно конструкцијских решења.</li> <li>▪ Управљање квалитетом производа. Опште о систему управљања квалитетом. Методе управљања квалитетом израде. Интегрално управљање квалитетом и основе TQM. Квалитет подржан рачунаром САQ.</li> <li>▪ Одређивање нивоа квалитета машинског система. Метода оцене нивоа квалитета. Квалитет по фазама производње. Улазна, процесна и излазна контрола квалитета.</li> <li>▪ Испитивање машинских конструкција. Мерни системи и инструменти за мерење. Тачност мерења и приказ и обрада резултата мерења. Принцип мерења физичких величина електричним путем. Експериментално одређивање напона и деформација. Мерење основних погонских карактеристика машинских система.</li> <li>▪ Стандардизација и обезбеђење квалитета машинских система. Теоријске основе стандардизације. Међународна, национална и интерна стандардизација (развој, систем класификације и означавања, послови, примена). Стандарди и модели за обезбеђење квалитета производа.</li> </ul>			
<b>Литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вулић А.: <b>Квалитет производа</b>, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2003.</li> <li>2. Вулић А.: <b>Испитивање машинских конструкција</b>, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2002.</li> <li>3. Вулић А.: <b>Стандардизација</b>, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2004.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>	30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме.			
<b>Оцена знања</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена	
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава		усмени испит		
колоквијуми	90			
семинарски рад				
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОДРЖАВАЊЕ САОБРАЋАЈНИХ СРЕДСТАВА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.2РИ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са основним појмовима, концепцијама и поступцима у одржавању техничких средстава, као и стицање потребних теоријских и практичних знања о одржавању машинских постројења, транспортних машина и саобраћајних средстава.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Овлада одржавањем саобраћајних средстава и транспортних машина;</li> <li>▪ Дефинише и примени поступке надзора и оправке машинских склопова.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основни појмови и термини у одржавању машинских система.</li> <li>▪ Развој одржавања. Корективно одржавање. Превентивно одржавање. Одржавање према стању. Савремени концепти одржавања.</li> <li>▪ Подела одржавања саобраћајних средстава. Редовно и ванредно одржавање. Текуће одржавање.</li> <li>▪ Надзор саобраћајних средстава и транспортних машина. Превентивни периодични прегледи и оправке. Основни поступци у процесу оправке. Основни принципи оправке по систему агрегатне замене.</li> <li>▪ Утврђивање стања саобраћајног средства. Подела поступака техничке дијагностике. Утврђивање дијагностичког поступка. Дефинисање дијагностичких параметара.</li> <li>▪ Откази. Врсте отказа. Учесталост отказа. Трошење и оштећење делова. Хабање. Корозија. Лом. Поступци репарације оштећених делова.</li> <li>▪ Организација одржавања железничких возила. Организација одржавања друмских возила. Организација одржавања транспортних машина.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Посета индустријским погонима за одржавање и израда семинарског рада.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адамовић Ж.: <b>Технологија одржавања</b>, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет Михајло Пупин у Зрењанину, 1998.</li> <li>2. Адамовић Ж.: <b>Техничка дијагностика у машинству</b>, Научна књига Београд, 1991.</li> <li>3. Мандић Д.: <b>Организација вуче возова</b>, Саобраћајни факултет Београд, 2000.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45
		<i>Практична настава</i>	30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Теоријска настава се спроводи класично уз коришћење савремених наставних средстава. Практична настава се спроводи кроз посете индустријским погонима за одржавање, уз активно учешће сваког студента. Семинарски рад се ради у вези одржавања конкретног техничког система. Провера знања врши се кроз колоквијуме. Завршни испит се ради у циљу повећања оцене.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	
колоквијуми	60		
семинарски рад	20		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.ЗРИ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Оспособљавање студента за вођење и обликовање процеса развоја производа, стратегијско планирање производа и иновациони менаџмент.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Успешно води иновационе развојне пројекте;</li> <li>▪ Успешно организује развојне тимове у процесу развоја производа;</li> <li>▪ Оствари циљеве везане за време, квалитет и цену производа.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Управљање у процесу развоја. Процеси у развоју производа. Организација процеса развоја. Методе моделирања процеса.</li> <li>▪ Стратегија планирања развоја. Стратегија конкуренције и развоја. Процеси и методе у стратегији планирања развоја.</li> <li>▪ Управљање иновацијама и технологијом. Дефинисање иновационог процеса. Дефинисање граничних услова иновације. Аспекти управљања технологијом.</li> <li>▪ Контрола процеса истраживања и развоја. Стратегија контроле. Контрола развојно истраживачких пројеката. Контрола развојно истраживачке области.</li> <li>▪ Менаџмент знања. Знање – најважнији ресурс 21 века. Основе менаџмента знања. Алати у менаџменту знања. Организација учења као фокус менаџмента знања.</li> <li>▪ Менаџмент људским ресурсима у процесу развоја производа. Место и улога људских ресурса у процесу развоја производа. Трансфер знања и ефикасно искоришћење расположивог знања. Тимски рад. Евалуација компетенција учесника у тиму. Менаџмент људским ресурсима.</li> <li>▪ Менаџмент варијантним решењима и комплексношћу. Комплексност код пораста броја варијантних решења. Стратегија управљања комплексношћу и варијантним решењима. Оцена комплексности. Избегавање комплексности. Управљање и редуцирање комплексности.</li> <li>▪ Управљање иновационим кооперативним пројектима. Место и улога кооперативних иновационих пројеката у савременом приступу РП. Кооперативни менаџмент. Компетенције у кооперативним иновационим пројектима. Управљање иновационим кооперативним пројектима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Милтеновић В.: <b>Развој производа</b> , Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2003. с.200.			
2. Lindemnn U.: <b>Methodische Entwicklung technischer Produkte</b> , Springer Verlag, Munchen, 2005.			
3. Fricke G.; Lohse C.: <b>Entwicklungsmanagement</b> , Springer, Berlin, 1997.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми	50	вежбе примене метода	40
семинарски рад			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>CAD/CAM/CAE</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.43К	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са CAD/CAE софтверима. Овладавање техникама рада у изабраном CAD/CAE софтверу у циљу заокруживања процеса обликовања машинских делова и система. На вежбањима ће студенти примењивати методе и поступке обликовања производа.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент ће након завршеног курса из предмета CAD/CAE бити обучени да применом метода и поступака CAD моделирања изради виртуелни модел дела, направи склоп, провери напонско деформационо стање дела односно склопа, ако је потребно изврши корекција облика дела и на крају израда техничке документације.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основни циљ предмета је овладавање рачунарским технологијама за подршку конструисању (CAD)</li> <li>▪ и инжењерским анализама (CAE). Студенти стичу напредна знања из области 3D моделирања производа и процеса применом савремених софтверских пакета. Изучавају се концепти параметарског моделирања заснованог на моделским формама који чине основу дигиталних прототипова. На виртуелним моделима се врше нумеричке симулације напонско-деформационог стања применом програмских модула за структурну анализу.</li> <li>▪ 3D Modelling &amp; engineering drawing: Pro/ENGINEER - 3D parametric associative solid modelling. AutoCAD - Drafting, 2D &amp; 3D, rendering.</li> <li>▪ Structural analysis, FEA: Pro/MECHANICA - FEA structural analysis, FEA thermal analysis, motion analysis</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spur G., Krause F. L.: <b>Das virtuelle Produkt–Management der CAD-Technik</b>, Carl Hanser Verlag München Wien, 1997.</li> <li>2. LEONDES: <b>Computer aided design, engineering, and manufacturing: systems techniques and applications</b>, 7 vol. set.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студенти ће добити основне информације о моделима, методама и поступцима дизајнирања производа. На вежбама студенти ће се обучавати напредним техникама моделирање машинских делова и система и анализом напонско-деформационог стања применом неког од CAD/CAE програма (Pro/ENGINEER).		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ СОФТВЕРА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.1РИ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са теоријским основама софтверског инжењерства. На вежбањима ће студенти примењивати методе и поступке развоја апликативног софтвера радећи задатке, применом програмског језика Visual Basic, из области машинства.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент ће након завршеног курса из предмета Пројектовање софтвера бити обучени да применом метода и поступака развоја софтвера, у тимском раду раде на развоју софтвера.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод: Појмовно одређење софтвера, Парадигме архитектуре софтвера, Појмовно одређење софтверског инжењерства, Задатак софтверског инжењерства, Фазе софтверског инжењерства, Утрошено време у развоју софтвера, Трошкови, Структура софтверског инжењерства.</li> <li>▪ Принципи и модели развоја софтвера, Модел водопада, Инкрементални модел, Модел прототипског развоја, Модел поновног коришћења компоненти софтвера, Модел развоја техникама четврте генерације, Спирални модел, Комбиновани модели.</li> <li>▪ Методе развоја софтвера, Табеле одлучивања, Алгоритам програма, Структограм (Nassi-Schneiderman-ов дијаграм), План тока података, Информациони токови и везе, Структурна анализа (SA) и структурна анализа са техником дизајна (SADT), Jackson структурирано програмирање (JSP), CASE алати.</li> <li>▪ Објектно-оријентисано програмирање.</li> <li>▪ Експертни системи, Основна разматрања о вештачкој интелигенцији, Представљање знања, Продукциони системи, Структура продукционих система, Методе повезивања правила при закључивању, Експертни системи, Структура експертног система, Софтверски алати за изградњу експертних система, Развој експертног система.</li> <li>▪ Квалитет софтвера, Појам квалитета софтверских производа, Обезбеђивање квалитета софтвера, Стандарди квалитета у софтверском инжењерству, Фактори квалитета софтвера, Управљање квалитетом софтвера, Метрика квалитета софтверских производа, Мере у систему квалитета, Кориснички аспекти квалитета софтвера, Оцена квалитета софтверског производа и контролне тачке, Поступак оцене квалитета софтверских производа.</li> <li>▪ Принципи софтвер-менаџмента, Процене трошкова пројеката развоја софтвера, Метод функционалних поена.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Јошанов Б., Тумбас П.: <b>Софтверски инжењеринг</b> , Виша пословна школа Нови Сад, Нови Сад, 2002.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студенти ће добити основе информације о моделима, методама и поступцима развоја софтвера. На вежбама студенти ће се обучавати за развој софтвера у програмском језику VISUAL BASIC.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНЖЕЊЕРСКА ЕКОНОМИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.	2РИ 33К	Година: II Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – теоријско методолошки предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b> Програм предмета је да се студенти упознају са економијом предузећа и привредним концептом као основом економског функционисања пословног система.			
<b>Исход предмета</b> Студенти стичу општа и посебна знања о пословном систему, економском пословању предузећа, инжењерским пословима којима се дефинишу економске подлоге производа, модерним концептима привредних послова предузећа, техничким – инжењерским пројектима и њиховим економским параметрима. Израда пројеката као практичног модела образовања.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Инжењерска економија - појам и предмет дисциплине.</li> <li>▪ Детерминанте предузећа као економског и пословног система. Основне претпоставке за рад предузећа.</li> <li>▪ Економски и пословни систем предузећа.</li> <li>▪ Циљеви предузећа. Општи аспекти циљева предузећа. Системски концепт циљева предузећа.</li> <li>▪ Резултати (аутпути) предузећа. Производ. Приход. Добит (профит).</li> <li>▪ Улагања (инпути) предузећа. Теорија производње. Трошкови предузећа.</li> <li>▪ Организовање и функционисање предузећа. Оснивање и бизнис план предузећа. Трансформациони процеси у предузећу. Економски и организациони принципи у функционисању предузећа.</li> <li>▪ Детерминанте инжењерско-инвестиционог пројекта.</li> <li>▪ Методе оцене економске ефикасности инжењерских инвестиционих пројеката.</li> <li>▪ Анализа елемената новчаних токова инжењерских инвестиционих пројеката.</li> <li>▪ Анализа инжењерских инвестиционих пројеката под утицајем инфлације.</li> <li>▪ Анализа инжењерских инвестиционих пројеката под утицајем ризика.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Дубоњић Р, Милановић Д.: <b>Инжењерска економија</b> , Машински факултет Београд 1997. 2. Дутина Ј.: <b>Инжењерска економија</b> , Требиње 1998.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, колоквијуми		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	70* (0**)
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијуми	20+20+20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		
* Писмени део испита се не полаже преко колоквијума, ** Писмени део испита се полаже преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ИСПИТИВАЊЕ ЗАВАРЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.43К	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ИСПИТИВАЊА ЗАВАРЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА И СТВАРАЊЕ МОГУЋНОСТИ ЗА ПРАКТИЧНУ ПРИМЕНУ ТИХ ЗНАЊА У СВИМ АКТИВНОСТИМА БУДУЋИХ МАШИНСКИХ ИНЖЕЊЕРА ГДЕ ЈЕ ТО НЕОПХОДНО.			
<b>Исход предмета</b>			
Поред стицања основних знања из испитивања заварених конструкција, студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ испита заварене саставе методом без разарања;</li> <li>▪ испита заварене саставе методом са разарањем;</li> <li>▪ испита заварљивост;</li> <li>▪ испита и пропише технологију заваривања.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод и дефиниције.</li> <li>▪ Методе испитивања заварених састава без разарања материјала.</li> <li>▪ Методе испитивања заварених састава са разарањем материјала.</li> <li>▪ Испитивање заварених конструкција.</li> <li>▪ Испитивање заварљивости.</li> <li>▪ Испитивање технологије заваривања.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Винокуров А. В.: <b>Теорија сварочних деформациј и напјажениј</b>, Москва, Машиностроение, 1984.</li> <li>2. Неуманн А.: <b>Grundlagen der schweistechnik</b>, Berlin, 1989.</li> <li>3. Винокуров А.В.: <b>ИТП Заваривање</b>, Москва, "Машиностроение", 1980.</li> <li>4. Младеновић О.: <b>Радиографска контрола</b>, Институт Винча, БГД, 1980.</li> <li>5. Збирка стандарда: <b>Обезбеђење квалитета у заваривању</b>, Београд 1996.</li> <li>6. Часопис: <b>Заваривање и заварене конструкције</b>, Савез за заваривање.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНДУСТРИЈСКИ ДИЗАЈН</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.1РИ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са теоријским основама индустријског дизајна. На вежбањима ће студенти примењивати методе и поступке дизајнирања производа из области машинства.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент ће након завршеног курса из предмета Индустријски дизајн бити обучени да применом метода и поступака дизајнирања, у тимском раду раде на дизајнирању производа.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција дизајна, теорије дизајна, ускопрофилисани стручни приступи. Историјски аспекти дизајна, истакнути дизајнери креатори у историји цивилизације, Дизајн XX века, дизајн производа, примери кроз време (намештај) дизајн од 1900 до данас. Дизајн - тапета, тканина, телефона, сатова, усисивача, одеће, високе моде, обуће, шминке и накита и сл. Дизајн транспорта - бицикли, скутери, моторцикли, аутомобили. Пословни дизајн – канцеларијске опреме, компјутера, фотокопира и фах апарата, калкулатора и сл. Графички дизајн, фонтови, идентитет компаније, насловне стране часописа. Дизајн паковања кроз време до данас. Методологија дизајнирања производа.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Соколовић С.: <b>Design и пројектовање производа</b> , Београд, 2001.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	<b>Методe извођења наставе</b> Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студенти ће добити основне информације о моделима, методама и поступцима дизајнирања производа. На вежбама студенти ће се обучавати за дизајнирање производа применом неког од CAD програма (INVENTOR, Catia, Solid Works или Solid Edge).		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНОЛОГИЧНОСТ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.2РИ	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНАТА И СТВАРАЊЕ МОГУЋНОСТИ ЗА ПРАКТИЧНУ ПРИМЕНУ ТИХ ЗНАЊА У СВИМ АКТИВНОСТИМА БУДУЋИХ МАШИНСКИХ ИНЖЕЊЕРА ГДЕ ЈЕ ТО НЕОПХОДНО.			
<b>Исход предмета</b>			
Поред стицања потребних знања из технологијности, студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ оцени технологијност машинског система;</li> <li>▪ изврши контролу технологијности конструктивне документације;</li> <li>▪ оцени основне показатеље технологијности машинских система;</li> <li>▪ одреди производну технологијност делова машинских система.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основи обезбеђења технологијности машинских система</li> <li>▪ Оцена технологијности машинских система</li> <li>▪ Основни показатељи технологијности машинских конструкција</li> <li>▪ Контрола технологијности конструктивне документације</li> <li>▪ Технологијност структурних елемената - израда ливењем, пробијањем, просецањем, извлачењем, заваривањем</li> <li>▪ Технологијност заварених састава и конструкција</li> <li>▪ Технологијност елемената за монтажу</li> <li>▪ Експлоатациона технологијност елемената машинских система</li> <li>▪ Ремонтна технологијност елемената машинских система</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Амирова Ј.Д.: <b>Технологијност конструкцији изделија</b> , Москва, Машиностроение, 1985.			
2. Михелсон В.Л.: <b>Повишеније технологијности конструкцији</b> , Москва, Машиностроение, 1988.			
3. Орлов П.И.: <b>Основи конструируванија I и II</b> , Москва, Машиностроение, 1988.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методје извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОСНОВЕ ДЕФЕКТОСКОПИЈЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.33К	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ДЕФЕКТОСКОПИЈЕ ЗАВАРЕНИХ СПОЈЕВА КОД МАШИНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА.			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Провера квалитета заварених спојева.</li> <li>▪ Испитивање и контрола заварених спојева.</li> <li>▪ Израда техничко – технолошке документације процеса заваривања.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Квалитети заварених спојева и њихова примена; стандарди и прописи.</li> <li>▪ Грешке у завареним спојевима (пукотине, гасни мехурови, чврсти укључци, грешке везивања, недовољног провара, грешке облика, остале грешке).</li> <li>▪ Узроци појаве појединих дефеката, допуштене грешке.</li> <li>▪ Испитивање и контрола заварених спојева. Испитивање склоности заварених спојева ка прслинама.</li> <li>▪ Испитивања разарањем: механичка, металографска, хемијска испитивања, методе и опрема.</li> <li>▪ Испитивања без разарања: визуелно, јонизујућим зрацима, ултразвуком, вртложним струјама, пенетрантима, магнетним флуksom, притиском, вакуумом. Опрема и принцип рада.</li> <li>▪ Отклањање утврђених грешака.</li> <li>▪ Унутрашњи напони и деформације: уздужне, попречне, угаоне деформације, прорачун, узроци и препоруке за отклањање.</li> <li>▪ Контрола процеса заваривања, стандарди и прописи.</li> <li>▪ Техничко-технолошка документација процеса заваривања, садржина и значај.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Према наведеним областима у теоријској настави.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>
			30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме и усмени део испита		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ МАШИНСКИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.1РИ	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Савладавање основних принципа развоја елемената машинских система.</li> <li>▪ Упознавање са методама реализације оптималних конструкционих решења.</li> </ul>			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање развојних задатака при пројектовању машинских система.</li> <li>▪ Оптимизација компонената, и машинских система у целини, према задатим критеријумима.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод.</li> <li>▪ Конструкционо - развојни процес машинских система.</li> <li>▪ Околина, функција и структура машинских система.</li> <li>▪ Методе развоја машинских система.</li> <li>▪ Методе избора оптималног конструкционог решења.</li> <li>▪ Принципи конструисања машинских система, анализа конструкционих принципа.</li> <li>▪ Методе оптимизације елемената машинских система.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Израда пројектног задатка за изабрани машински систем.</li> <li>▪ Избор оптималне варијанте конструкционог решења и израда основне техничке документације.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Огњановић М.: <b>Методика конструисања машина</b> , Универзитет у Београду - Машински факултет, Београд.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме и усмени део испита.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МАЛЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ И ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.2РИ	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b>			
Оспособљавање студената за пројектовање малих хидроелектрана и ветрогенератора.			
<b>Исход предмета</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује мале водне турбине и ветрогенераторе.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Водне турбине. Класификација водних турбина које се примењују у малим хидроелектранама. Принципи рада акцијских и реакцијских водних турбина (Пелтонове, Франсисове, Капланаове, цевне и Банкијеве). Прорачун хидрауличких елемената водних турбина (радно коло, спирала, претколо, дифузор). Радне карактеристике водних турбина. Кавитација и хидраулички удар водних турбина. Регулација водних турбина. Хидромашинска опрема за мале хидроелектране. Полазни подаци неопходни за избор турбина и генератора. Редослед у реализацији малих хидроелектрана. Објекти малих хидроелектрана.</li> <li>▪ Ветрогенератори. Класификација ветрогенератора. Снага и силе које делују на радно коло ветрогенератора. Димензионисање радног кола. Конструкција лопатице радног кола. Аеродинамичке карактеристике ветрогенератора. Електросистеми малих ветрогенератора. Ветрогенератори већих снага. Коришћење енергије ветра за транспорт воде. Мере заштите ветрогенератора. Полазни подаци за избор типа ветрогенератора.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ристић Б., Миленковић Д.: <b>Мале хидроелектране-водне турбине</b>, Научна књига Београд, 1996.</li> <li>2. Бенишек М.: <b>Хидрауличне турбине</b>, Београд, 1998.</li> <li>3. Филиповић М.: <b>Ветрењаче-прорачун и пројектовање</b>, Ниш, 2004.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45
		<i>Практична настава</i>	30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијуми	40		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектног задатка		
*Писмени део испита се полаже изразом пројектног задатка			

Назив предмета:		<b>СПЕЦИЈАЛНЕ ЗАВАРЕНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ</b>	
Наставник:			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.43К	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно–апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са специјалним завареним конструкцијама, стандардима и прописима, пројектовањем и прорачуном заварених спојева, термичком и механичком обрадом заварених спојева, испитивањем и контролом заварених спојева специјалних заварених конструкција.			
<b>Исход предмета</b> Студент ће након завршеног курса из предмета Специјалне заварене конструкције бити обучени да пројектују и прорачунају заварене спојеве специјалних заварених конструкција, да напишу технологију заваривања.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Намена и задатак судова под притиском и цевовода. Еколошки и други захтеви. Судови (цистерне) за мобилни транспорт течности, гасова, опасних материја (отровни гасови, киселине и тд.). Судови (резервоари) за складиштење течности, гасова, опасних материја. Цевоводи: гасоводи, пароводи, водоводи, нафтоводи; Водови за транспорт опасних материја. Парни котлови... Пројектовање и прорачун заварених спојева. Техничко-технолошки захтеви и услови. Стандарди и прописи. Основне технологије заваривања и опрема; Избор поступка заваривања; заштита при раду. Припрема материјала (заварљивост; сечење, израда жљебова, предгревање, итд.); Поступци и опрема. Термичка и механичка обрада заварених спојева; поступци и опрема. Испитивање и контрола заварених спојева; методе и опрема.</li> <li>▪ Техничко-технолошка документација и њен значај.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. СТАНДАРДИ из заваривања. 2. Пашић: О.: <b>Заваривање</b> , ИП "Свјетлост" Д.Д. Завод за уџбенике и наставна средства, Сарајево 1998. 3. <b>Заваривање</b> , ИТ приручник, књига 1-4, Рад, Београд, 1980.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Настава се изводи кроз предавања, вежбе. У оквиру предавања студенти ће добити основне информације о специјалним завареним конструкцијама, стандардима и прописима, пројектовању и прорачуну заварених спојева, термичкој и механичкој обрадом заварених спојева, испитивању и контролом заварених спојева специјалних заварених конструкција. На вежбама студенти ће радити пројектни задатак на коме ће применити стечена знања		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	60		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		



**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ**  
**МЕХАТРОНИКА И УПРАВЉАЊЕ**  
**- ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ -**

**Увод**

Назив студијског програма	<b>Мехатроника и управљање</b>
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	<b>Машински факултет Универзитета у Нишу Ниш, Ул. А. Медведева бр. 14</b>
Образовно-научно поље	<b>Техничко - технолошке науке</b>
Научна област	<b>Машинско инжењерство</b>
Врста студија	<b>Други степен студија - дипломске академске студије</b>
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	<b>120 ЕСПБ</b>
Назив дипломе	<b>Дипломирани инжењер машинства другог степена – мастер – Мехатроника и управљање</b>
Дужина студија	<b>2 године - 4 семестра</b>
Година у којој је започела реализација студијског програма	<b>2007/2008</b>
Број студената који студира по овом студијском програму	
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела (навести ког)	<b>06.09.2007. год. - ННВ МФН</b>
Језик на коме се изводи студијски програм	<b>Српски</b>
Година када је програм акредитован	<b>2008</b>
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	<b><a href="http://www.masfak.ni.ac.yu">http://www.masfak.ni.ac.yu</a></b>

## Сврха студијског програма

Студијски програм **Мехатроника и управљање** на Машинском факултету у Нишу покушава да надвлада традиционално раздвајање техничких наука и да уведе потпуно нов, целовит, систематски приступ у размишљању и деловању не само у области технике. У мехатроничком начину пројектовања инжењер спознаје систем као целину, чиме се постиже виши квалитет, поузданост и функционалност крајњег производа при смањеним укупним трошковима развоја и производње. Мехатроника је интердисциплинарна техничка дисциплина чији је назив настао спајањем речи МЕХА која се односи на техничке компоненте и ТРОНИКА која симболише интелигентно управљање.

Поред дефинисане сврхе образовања студената мехатронике, усмерене у правцу стицања интердисциплинарних знања којима би се учврстила и надградила знања из области машинства, електронике, управљања и информатике, на студијском програму Мехатроника и управљање јасно су дефинисани сврха и улога у образовном систему. Основна сврха је да студенти схвате предности и области примене мехатроничких компонента, упознају методе, алате, и процедуре мехатроничких технологија, да се оспособе за употребу уређаја и инструмената који се користе код мехатроничких система и да се оспособе за најзахтевније оперативне, производне и развојне задатке у иновативним и ка будућности усмереним компанијама, истицањем њихове способности да својим широким образовањем лидерски воде тимове стручњака уско усмерених специјалности у областима нових технологија мехатронике. Студенте би образовање на овом студијском програму оспособило за комуникацију на страном језику, са акцентом на стручну и пословну терминологију, како би спремно учествовали у интернационалној размени знања и кадрова. Посебна пажња се посвећује спознавању метода и технологија пословне комуникације и рада у тиму, схватање основа законодавства, стандардизације, техничких прописа, поступака оцењивања и сертификације, увођења система за обезбеђивање квалитета, као и упознавање са основним правилима и значајем заштите на раду, заштите од пожара и заштите радне околине. Веома је важан рад са студентима на коришћењу информационих и комуникационих технологија, аквизиције, преноса и архивирања података, са посебном пажњом усмереном на основна правила и важност електронске заштите у току обраде информација. Са студентима се ради на њиховом укључивању у студијске програме истих или сродних области студија у Србији, ближем окружењу и Европи, а нарочито на оспособљавању за индивидуално праћење развоја у областима којима се баве и предузимању иницијативе за практично увођење новина у струци.

## Циљеви студијског програма

Основни циљ студијског програма **Мехатроника и управљање** је оспособљавање студената за стицање знања које је компетентно да покрије актуелне потребе у индустрији за рад на пословима који истовремено захтевају познавање рачунара и савремених програмских пакета, сензора и актуатора, аналогних и дигиталних система управљања и њихову интеграцију у механичке системе.

Посебни циљеви студијског програма Мехатроника и управљање су:

- оспособљавање за прорачун и примену анализе и синтезе механизма при реализовању одговарајућих функција у уређајима и машинама;
- оспособљавање за прорачун и примену оптичких, електромеханичких, електронских, хидропнеуматских и механичких компонената при реализовању одговарајућих функција у мехатроничким уређајима;
- оспособљавање за мерења и подешавања мехатроничким уређајима;
- оспособљавање за моделирање сложених мехатроничких система код којих се функције заснивају на спрегнутим ефектима различитих физичких области – механике, електронике и других;
- оспособљавање за идентификацију и подешавање утицајних параметара сложених мехатроничких система чиме се обезбеђује њихова оптимална функција;
- оспособљавање за примену микромеханичких технологија у циљу израде микромеханичких елемената и микромеханичких актуатора.

## Компетенције дипломираних студената

Студијски програми **Мехатронике и управљања** имају велику подршку индустрије, како великих тако и малих и средњих предузећа, пошто мехатроника представља интердисциплинарну техничку и научну област у којој се границе између појединачних области све теже уочавају. Уместо традиционалних инжењера машинства, електронике или информационих технологија, који нуде решења која се првенствено односе на сваку од појединачних области посебно, компаније све више запошљавају инжењере мехатронике који имају изграђен потпуно нови приступ у пројектовању и организацији процеса производње савремених производа, који се све више третирају као комплексни мехатронички системи. Савладавањем студијског програма Мехатронике и управљања се, поред стечених основних техничких знања за рад на рачунарима, са савременим програмским алатима, сензорима, покретачима и системима управљања, као и на њиховој интеграцији код сложених система, у току студија могу да стекну и примењена мехатроничка знања која су у функцији квалитетног обављања стручне делатности. Стицањем специфичне способности нетехничког карактера обезбеђује се могућност запошљавања и напредовања у даљој каријери, како у чисто техничким областима, тако и у традиционално мање техничким подручјима, на радним местима пројектанта, одржаваоца или менаџера продаје механичких, електронских и управљачких делова мехатроничких уређаја који се примењују у дуванској, прехранбеној, фармацеутској, аутомобилској и осталим гранама индустрије, саобраћају, телекомуникацијама, медицини и другим областима, у којима до изражаја долази примена савремених технологија и комплексних мехатроничких система или у условима реструктурирања постојеће опреме, када настаје потреба за роботизацијом или аутоматизацијом.

## Курикулум

Курикулум студијског програма **Мехатроника и управљање** за дипломске академске (мастер) студије садржи укупно 18 предмета. Седми семестар садржи 5 предмета који су заједнички и обавезни за све студијске програме дипломских академских (мастер) студија на Машинском факултету у Нишу. Курикулум поред дипломског рада садржи и 5 обавезних предмета, специфичних за студијски програм Мехатроника и управљање, као и 6 изборних предмета у осмом, деветом и десетом семестру. Од понуђена два предмета студент бира један, изузев код последњег изборног предмета пре дипломског рада, где студент бира један од три понуђена предмета.

Курикулум садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и њихов опис. Дат је распоред предмета по семестрима, фонд часова активне наставе и број ЕСПБ бодова за сваки предмет. Опис предмета садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име наставника, циљ курса са очекиваним исходима, знањима и компетенцијама, предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе праћења наставе, начин провере знања и оцењивања.

Предмети су дефинисани тако да омогуће повећање ефикасности, сигурности и поузданости постојећих мехатроничких уређаја, апарата, машина и постројења, као и пројектовање и изградњу нових у складу са најновијим теоријским и практичним сазнањима у области Мехатронике и управљања. Студенти усвајају представљену тематику са предавања и лабораторијских вежби, преко практичних радова осмишљених за сваки предмет. Оспособљавају се за тимски рад у областима предвиђеним студијским програмом.

Структура студијског програма Мехатроника и управљање приказана је у табели 5.

У шифру изборног предмета *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје број предмета са листе предмета.*

Табела 5. Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Р.бр.	Шифра	Предмет	Сем.	Број час.	Обл.	ЕСПБ
<b>ПРВА ГОДИНА</b>						
1.	7.1-ЗА.1	Математика III	7	6	тм	8
2.	7.2-ЗА.2	Механика IV – Теорија осцилација	7	4	нс	6
3.	7.3-ЗА.3	Управљање системима	7	6	тм	7
4.	7.4-ЗА.4	Програмирање	7	5	тм	6
5.	7.5-ЗА.5	Професионална етика инжењера	7	3	ао	3
6.	8.1-ОБ.1	Обавезни предмет 1	8	5	нс	6
7.	8.2-ОБ.2	Обавезни предмет 2	8	5	нс	6
8.	8.3-ОБ.3	Обавезни предмет 3	8	5	нс	6
9.	8.4-ИЗ.1	Изборни предмет 1	8	5	са	6
10.	8.5-ИЗ.2	Изборни предмет 2	8	5	са	6
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>49</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>
<b>ДРУГА ГОДИНА</b>						
11.	9.1-ОБ.4	Обавезни предмет 4	9	5	нс	6
12.	9.2-ОБ.5	Обавезни предмет 5	9	5	нс	6
13.	9.3-ИЗ.3	Изборни предмет 3	9	5	са	6
14.	9.4-ИЗ.4	Изборни предмет 4	9	5	са	6
15.	9.5-СП.1	Стручна пракса	9	5	са	6
16.	10.1-ИЗ.5	Изборни предмет 5	10	5	са	6
17.	10.2-ИЗ.6	Изборни предмет 6	10	5	са	6
18.	10.3-МР.1	Дипломски (мастер) рад	10	15	са	18
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>50</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>

Напомена:

ао - академско-општеобразовни предмети	3 ЕСПБ	( 2.50%)
тм - теоријско-методолошки предмети	20 ЕСПБ	(16.67%)
нс - научно-стручни предмети	37 ЕСПБ	(30.83%)
са - стручно-апликативни предмети	60 ЕСПБ	(50.00%)

## Листа обавезних предмета

Шифра предмета	Назив предмета
8.1-ОБ.1	Роботика
8.2-ОБ.2	Основе моделирања мехатроничких система
8.3-ОБ.3	Системи управљања у мехатроници
9.1-ОБ.4	Развој елемената мехатроничких система
9.2-ОБ.5	Микромехатроника

## Листа изборних предмета

Шифра предмета	Назив предмета	
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
8.4-ИЗ.1.	1	Механички функционални елементи
	2	Пројектовање механизма

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
8.5-ИЗ.2.	1	Неуро и фази моделирање и управљање
	2	Интелигентно управљање

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.3-ИЗ.3.	1	Мехатроника у возилима
	2	Биомехатроника

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.4-ИЗ.4.	1	Дигитална обрада слике у мехатроници
	2	Рачунарски улазно-излазни уређаји и протоколи

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.1-ИЗ.5.	1	Механизми у мехатроници
	2	Гипки механизми

<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.2-ИЗ.6.	1	Поступци израде мехатроничких елемената
	2	Нанотрибологија
	3	Напредни системи управљања

*Предуслови за избор појединих изборних предмета дати су у оквиру књиге предмета.*

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**

**- структура и бодовна вредност предмета -**



<b>Назив предмета:</b>		<b>РОБОТИКА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	обавезни, научно-стручни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Управљање системима		
<b>Циљ предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Допуна основних знања из аутоматског управљања знањима на бази модела динамике робота и околине.</li> <li>▪ Стицање нових знања из области пројектовања и управљања сложеним кинематским ланцима у слободном простору и контактним задацима.</li> </ul>			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Оспособљавање за примену и прорачун роботских механизма интегрисних са управљањем на бази модела у преддефинисаним условима (покретима) и реалном времену.</li> <li>▪ Оспособљавање за коришћење робота и употребу различитих модела.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Веза између спољашњих и унутрашњих координата. Директни и инверзни задатак. Задатак премештања врха манипулатора по задатој трајекторији и оријентацији.</li> <li>▪ Избор конструктивних параметара робота, тест динамичких карактеристика.</li> <li>▪ Управљање једним зглобом робота синтеза сервосистема.</li> <li>▪ Утицај променљивог момента инерције роботског механизма.</li> <li>▪ Утицај гравитационих момената и трења.</li> <li>▪ Синтеза сервосистема за праћење трајекторија</li> <li>▪ Управљање симултаним кретањем више зглобова робота.</li> <li>▪ Динамичко управљање роботима и динамика робота при ограниченом кретању хваталке-основе.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Семинарски рад - Формирање модела основне структуре робота са три степена слободе кретања за једну од конкретних конфигурација постојећих индустријских робота .</li> <li>▪ Рад на едукационом роботу РОБЕД 01 производње Михајло Пупин.</li> <li>▪ Рад на индустријском роботу MANTEC .</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вукобратовић М. и група аутора: <b>Увод у роботик</b>, Михајло Пупин, Београд, 1986.</li> <li>2. Вукобратовић М., Стокић Д.: <b>Управљање манипулационим роботима</b>, Техничка књига, Београд, 1990.</li> <li>3. Вукобратовић М.: <b>Примењена динамика манипулационих робота</b>, Техничка књига, Београд, 1990.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Метод</b>	<i>Теоријска настава:</i> У учионици коришћењем рачунара и пројектора, Интерактиван рад на формирању модела робота <i>Практична настава:</i> Лабораторијске вежбе у лабораторији за мехатронику, рад са роботима РОБЕД 01 и MANTEC.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава	40	усмени испт	10
израда пројектног задатака			
семинарски рад			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака.		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОСНОВЕ МОДЕЛИРАЊА МЕХАТРОНИЧКИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	обавезни, научно-стручни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у моделирање и симулације.</li> <li>▪ Коришћење савремених програмских пакета за физичко моделирање и симулацију динамике више тела уз интеграцију са програмима за рачунарско управљање и контролу.</li> <li>▪ Верификација модела и његова употреба на практичним примерима моделирања и симулације комплексних мехатроничких система.</li> </ul>			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Оспособљеност за моделирање сложених мехатроничких система код којих се функције заснивају на спрегнутим ефектима различитих физичких области – механике и електронике.</li> <li>▪ Оспособљеност за идентификацију и подешавање утицајних параметара сложених мехатроничких система чиме се обезбеђује њихова оптимална функција.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у моделирање. Циљеви. Мотивација.</li> <li>▪ Примена моделирања и симулације у идентификацији, пројектовању и оптимизацији мехатроничких система</li> <li>▪ Принципи и методе моделирања и симулације. Класификација модела. Упрошћења. Грешке.</li> <li>▪ Савремени програмски пакети за моделирање динамике више тела. Упоредна анализа могућности, предности и недостатака.</li> <li>▪ Визуелно моделирање мехатроничких система. Моделирање физичким моделима. Основе моделирања у VisualNastran 4D програмском пакету. (Working Model 3D).</li> <li>▪ Формирање модела мехатроничких система помоћу рачунара. Параметарски модели. Дводимензионални и тродимензионални модели.</li> <li>▪ Моделирање компонената мехатроничких система (сензора, појачавача, компонената за пренос снаге, актуатора).</li> <li>▪ Интеграција модела различитих природа. Повезивање структурног механичког дела система са управљачким делом. Повезивање програмског пакета VisualNastran 4D са програмом MATLAB – SIMULINK.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Примери моделирања компонената мехатроничких система (сензора, појачавача, компонената за пренос снаге, актуатора).</li> <li>▪ Примери моделирања сложених мехатроничких система.</li> <li>▪ Примери интеграција модела различитих природа. Повезивање програмског пакета VisualNastran 4D са програмима MATLAB – SIMULINK.</li> <li>▪ Верификација модела и његова употребљивост.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Law A. M., Kelton D. W.: <b>Simulation Modeling and Analysis</b>, McGraw-Hill, 1991.</li> <li>2. Zeigler B. P., Kim G. T., Praehofer, H.: <b>Theory of Modelling and Simulation</b>, Academic Press, 2000.</li> <li>3. Ljung L., Glad T.: <b>Modeling of dynamical systems</b>, Prentice Hall, 1994.</li> <li>4. Bishop H. R.: <b>The Mechatronics Handbook</b>, CRC Press, 2002.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава
			45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, аудитивне вежбе, вежбе на рачунару, израда пројектног задатка		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања и вежби	20	писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
израда пројектног задатка	40		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектног задатка		

<b>Назив предмета:</b>		<b>СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА У МЕХАТРОНИЦИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	обавезни, научно-стручни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Управљање системима		
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених система управљања за разноврсне класе мехатроничких објеката			
<b>Исход предмета</b>			
Садржаји овог предмета омогућавају студентима упознавање са моделима метроничких система као објеката управљања као и основама анализе и пројектовања управљања у мехатроници као и практични увид у основну управљачку опрему.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дигитални системи управљања, структура и компоненте.</li> <li>▪ Елементи теорије дискретних сигнала. Процес одабирања и реконструкције сигнала. Трансформационе методе у анализи дискретних система.</li> <li>▪ Функција дискретног преноса. Концепција простора стања у моделовању дискретних система аутоматског управљања. Стабилност дискретних система аутоматског управљања.</li> <li>▪ Оцена квалитета понашања система у прелазном процесу и стационарном стању.</li> <li>▪ Дигитално и рачунарско управљање.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Практична анализа и пројектовање савремених дигиталних управљања за типичне класе техничких система.</li> <li>▪ Употреба рачунарских алата у анализи и пројектовању дигиталних СУ.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стојић М.: <b>Дигитални системи управљања</b>, Научна књига, Београд, 1989.</li> <li>2. Наумовић М.: <b>Збирка решених задатака из дигиталних система управљања</b>, Електронски факултет, Ниш.</li> <li>3. Ђаласан Л., Петковска М.: <b>MATLAB и додатни модули Control toolbox и Simulink</b>, Микро књига, Београд, 1996.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	45	Практична настава 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> Коришћењем рачунара/пројектора <i>Практична настава:</i> У рачунарским учионицама и у лабораторији		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испит	25
колоквијум-и	30		
семинар			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕХАНИЧКИ ФУНКЦИОНАЛНИ ЕЛЕМЕНТИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ИЗ.1.1	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Стицање нових знања из области опруга као погонских елемената.</li> <li>▪ Упознавање са функционалним и конструкционим карактеристикама стандардних механичких функционалних елемената.</li> <li>▪ Упознавање са савременим конструкционим решењима механичких конструкционих елемената.</li> </ul>			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Оспособљавање за примену и прорачун опруга као погонских елемената у мехатроничким уређајима.</li> <li>▪ Оспособљеност за самостално решавање техничких проблема применом стандардних механичких функционалних елемената.</li> <li>▪ Способност за прилагођавање стандардних функционалних елемената конкретним техничким захтевима.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод, подела механичких функционалних елемената.</li> <li>▪ Опруге као погонски елементи (Теоријске основе и димензионисање цилиндричних и увртних завојних, спиралних и лиснатих опруга као погонских елемената).</li> <li>▪ Механички елементи за акумулирање енергије.</li> <li>▪ Механички елементи за улежиштење.</li> <li>▪ Механички елементи за вођење.</li> <li>▪ Механички елементи за трансформацију кретања.</li> <li>▪ Механички елементи за спајање.</li> <li>▪ Механички елементи за остваривање отпора при кретању.</li> <li>▪ Механички укључно искључни и регулациони елементи.</li> <li>▪ Помоћни механички функционални елементи.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Детаљно упознавање са функционалним и конструкционим карактеристикама свих механичких функционалних елемената.</li> <li>▪ Упознавање са савременим достигнућима из ове области кроз индивидуалну израду семинарских радова</li> <li>▪ Израда пројектних задатака.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krause W.: <b>Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik</b>, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2000.</li> <li>2. Hildebrandt S.: <b>Feinmechanische Bauelemente</b>, VEB Verlag, Berlin, 1988.</li> <li>3. Norman R., Birkhofer H.: <b>Maschinenelemente und Mechatronik I-II</b>, Shaker Verlag, Aachen, 2002.</li> <li>4. Krause W.: <b>Konstruktionselemente der Feinmechanik</b>, VEB Verlag Technik Berlin, 1989.</li> <li>5. Павловић Н. Д.: <b>Опруге као погонски елементи</b>, монографија, Машински факултет Ниш, 1996.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> У учионици коришћењем презентација на рачунару <i>Практична настава:</i> Вежбе и израда пројектних задатака на рачунарима у рачунарској учионици		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања и бежби	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	15
израда пројектног задатака	65		
семинарски рад			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектног задатка.		

<b>Назив предмета:</b> ПРОЈЕКТОВАЊЕ МЕХАНИЗАМА			
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b> 8.4-ИЗ.1.2	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b> 8	
<b>Статус предмета:</b> изборни, стручно-апликативни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Стицање нових знања из области тачности рада механизма и пројектовања полужних механизма			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ оспособљавање за анализу утицаја толеранција израде на тачност реализовања функције механизма код мерних уређаја и апарата прецизне механике код којих је приоритетно задовољити захтеве високе тачности и поузданости.</li> <li>▪ оспособљавање за пројектовање полужних механизма .</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Тачност функције механизма: анализа тачности рада механизма (методика одређивања и анализа утицаја примарних грешака на тачност рада механизма, одређивање коефицијента утицаја примарних грешака, анализа утицаја прописаних толеранција, синтеза толеранција, геометријска анализа тачности рада механизма, експлоатациона анализа тачности рада механизма); компензација грешака механизма (јустирање).</li> <li>▪ Пројектовање механизма (конструктивно обликовање и димензионисање чланова и зглобова полужних механизма).</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пројектовање и анализа тачности рада механизма који треба да реализују одговарајуће функције у мехатроничким системима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Павловић Н. Д.: <b>Теорија тачности механизма</b> , Машински факултет Ниш, 2004.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава 30	Практична настава 45	
<b>Методe извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> У учионици коришћењем рачунара и пројектора <i>Практична настава:</i> Лабораторијске вежбе у лабораторији за мехатронику		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	45*
практична настава		усмени испит	50
израда пројектног задатака			
семинар			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		
*Писмени део испита може да се положи израдом семинарског рада			

<b>Назив предмета:</b> НЕУРО И ФАЗИ МОДЕЛИРАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ			
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b> 8.5-ИЗ.2.1	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b> 8	
<b>Статус предмета:</b> изборни, стручно-апликативни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> Управљање системима			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са основама рачунарске интелигенције и посебно фази логиком и неуронским мрежама, као и њиховом применом у решавању сложених проблема моделирања и управљања који се не могу ефикасно третирати конвенционалним техникама.			
<b>Исход предмета</b> СТИЦАЊЕ основних вештина у примени рачунарске интелигенције код моделирања и пројектовања управљања за интелигентне мехатроничке системе, са посебним освртом на ефикасно коришћење рачунарских алата применљивих за решавање таквих задатака.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Комбиновање нумеричких и квалитативних информацијама у инжењерским системима – интелигентни приступ заснован на употреби рачунарске интелигенције.</li> <li>▪ Вештачке неуронске мреже.</li> <li>▪ Фази системи.</li> <li>▪ Остале значајније технологије рачунарске интелигенције. Генетски алгоритми.</li> <li>▪ Нелинерне технике моделирања применом рачунарске интелигенције.</li> <li>▪ Интелигентни системи управљања у мехатроници.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Реализација неуро-фази и хибридних модела и управљања специјализованим софтверским алатима Neural Networks Toolbox и Fuzzy Logic Toolbox софтверског пакета Matlab.</li> <li>▪ Практична реализација модела на основу доступних експерименталних података добијених у току вежбања на другим предметима смера.</li> <li>▪ Симулација и физичка имплементација интелигентних управљања у мехатроничким системима.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jang J.-S. R., Sun C.-T., Mizutani E.: <b>Neuro-Fuzzy and Soft Computing</b>, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1997.</li> <li>2. Субашић П.: <b>Фази логика и неуронске мреже</b>, Техничка књига, Београд, 1997.</li> <li>3. Sincak P., Vascak J., eds.: <b>Quo vadis computational intelligence? - new trends and approaches in computational intelligence</b>, Physica- Verlag, Heidelberg, 2000.</li> <li>4. Jain L., De Wilde P., eds.: <b>Practical applications of computational intelligence techniques</b>, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2001.</li> <li>5. Gupta M. M., Sinha N. K.: <b>Intelligent Control Systems</b>, IEEE Press, New York, 1996.</li> <li>6. Hirota K. et al., eds.: <b>Soft computing in mechatronics</b>, Physica- Verlag, Heidelberg, 1999.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> Коришћењем рачунара/пројектора <i>Практична настава:</i> У рачунарским учионицама и у лабораторији		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испит	25
колоквијум-и	30		
семинар			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЉАЊЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ИЗ.2.2	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> Управљање системима			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са основним технологијама које се примењују за пројектовање интелигентних система управљања, посебно фази логиком, неуронским мрежама, осталим техникама рачунарске интелигенције и конвенционалним адаптивним системима управљања.			
<b>Исход предмета</b> стицање основних вештина у примени рачунарске интелигенције и теорије адаптивних система код пројектовања управљања за интелигентне техничке системе са посебним освртом на ефикасно коришћење рачунарских алата применљивих за решавање таквих задатака.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у интелигентно управљање. Конвенционално или интелигентно управљање.</li> <li>▪ Адаптивни системи управљања. Рекурзивни алгоритми естимације параметара модела, адаптација у отвореној спрези (расподела појачања), адаптација у затвореној спрези (системи са референтним моделом и самоподешавајући контролери), Калманов филтар.</li> <li>▪ Фази управљања. Неуралне мреже. Генетски алгоритми. Коришћење расположивих програмских пакета за пројектовање и симулацију интелигентних управљачких система.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Реализација неуро-фази и хибридних модела и управљања специјализованим софтверским алатима Neural Networks Toolbox и Fuzzy Logic Toolbox софтверског пакета Matlab.</li> <li>▪ Практична реализација модела на основу доступних експерименталних података добијених у току вежбања на другим предметима смера.</li> <li>▪ Симулација и физичка имплементација интелигентних управљања у мехатроничким системима.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jang J.-S. R., Sun C.-T., Mizutani E.: <b>Neuro-Fuzzy and Soft Computing</b>, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1997.</li> <li>2. Субашић П.: <b>Фази логика и неуронске мреже</b>, Техничка књига, Београд, 1997.</li> <li>3. Sincak P., Vascak J., eds.: <b>Quo vadis computational intelligence? - new trends and approaches in computational intelligence</b>, Physica- Verlag, Heidelberg, 2000.</li> <li>4. Jain L., De Wilde P., eds.: <b>Practical applications of computational intelligence techniques</b>, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2001.</li> <li>5. Gupta M. M., Sinha N. K.: <b>Intelligent Control Systems</b>, IEEE Press, New York, 1996.</li> <li>6. Hirota K. et al., eds.: <b>Soft computing in mechatronics</b>, Physica- Verlag, Heidelberg, 1999.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		Теоријска настава	30
		Практична настава	45
<b>Методе извођења наставе:</b>		<i>Теоријска настава:</i> Коришћењем рачунара/пројектора <i>Практична настава:</i> У рачунарским учионицама и у лабораторији	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испит	25
колоквијум-и	30		
семинар			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		

<b>Назив предмета:</b>		<b>РАЗВОЈ ЕЛЕМЕНАТА МЕХАТРОНИЧКИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ОБ.4	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>	обавезни, научно-стручни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање са основним принципима развоја елемената мехатроничких система и упознавање са методама реализације оптималних конструкционих решења.			
<b>Исход предмета</b>			
Оспособљавање за решавање развојних задатака при реализацији мехатроничких система као и оспособљавање за оптимизацију конструкционих решења.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Основне карактеристике мехатроничких система.</li> <li>▪ Конструкционо-развојни процес мехатроничких система.</li> <li>▪ Околина, функција и структура мехатроничких система.</li> <li>▪ Методе развоја елемената мехатроничких система.</li> <li>▪ Методе за избор оптималног конструкционог решења.</li> <li>▪ Методе за повећање тачности и поузданости мехатроничких система.</li> <li>▪ Принципи конструисања мехатроничких система, анализа конструкционих принципа.</li> <li>▪ Анализа изабраних развијених мехатроничких система.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Израда пројектног задатка за изабрани мехатронички систем.</li> <li>▪ Избор оптималне варијанте конструкционог решења и израда комплетне техничке документације.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fronius S.: <b>Konstruktionslehre – Antriebs Elemente</b>, VEB Verlag Technik, Berlin, 1982.</li> <li>2. Pahl G., Beitz W.: <b>Konstruktionslehre</b>, Springer Verlag, Berlin, 1977.</li> <li>3. Heimann B., Gerth W., Popp K.: <b>Mechatronik</b>, Fachbuchverlag Leipzig, 2000.</li> <li>4. Roddeck W.: <b>Einführung in die Mechatronik</b>, Teubner, Stuttgart, 1997.</li> <li>5. Norman R., Birkhofer H.: <b>Maschinenelemente und Mechatronik I</b>, Shaker Verlag, Aachen, 2001.</li> <li>6. Norman R., Birkhofer H.: <b>Maschinenelemente und Mechatronik II</b>, Shaker Verlag, Aachen, 2002.</li> <li>7. Krause W.: <b>Gerätekonstruktion</b>, VEB Verlag Technik, Berlin, 1982.</li> <li>8. Krause W.: <b>Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik</b>, Carl Hanser Verlag, München.</li> <li>9. Hilderbrant S.: <b>Feinmechanische Bauelemente</b>, VEB Verlag Technik, Berlin, 1980.</li> <li>10. Bolton W.: <b>Bausteine mechatronischer Systeme</b>, Pearson Studium, 2004.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> У учионици коришћењем рачунара и пројектора <i>Практична настава:</i> Вежбе и израда пројектних задатака		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања и вежби	20	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	
израда пројектног задатака	70		
семинар			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		



<b>Назив предмета:</b>		<b>МИКРОМЕХАТРОНИКА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ОБ.5	Година:	II
		Семестар:	9
<b>Статус предмета:</b>		обавезни, научно-стручни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са микромеханичким технологијама, примерима примене микромеханичких елемената и физичким ефектима за трансформацију сигнала код микромеханичких сензора одн. за трансформацију енергије код микромеханичких актуатора.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање за примену и прорачун микромеханичких елемената и микромеханичких сензора за трансформацију енергије код микромеханичких актуатора, као и примену микромеханичких технологија за реализовање микромеханичких елемената и микромеханичких сензора.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Физичке основе микромеханике (карактеристике материјалâ у микромеханици, физички ефекти за трансформацију сигнала.</li> <li>▪ Технологије микромеханике (литографски поступци, поступци израде танких слојева, поступак нагризања, технолошки поступци обраде ласером у микромеханици, ЛИГА- и СЛИГА-поступак, поступци спајања и монтаже).</li> <li>▪ Примена микромеханике: основне структуре и елементи запреминске микромеханике; сензорика (сензори притиска, убрзања и вибрација, силе, брзине струјања и протока, топлотног зрачења, за анализу гасова, минијатурни кварцни резонатори као сензори с фреквенцијски модулисаним излазом); актуатори (микромеханички прекидачи, модулатори светлости и елементи оптичких дисплеја, микромеханички вентили и пумпе, елементи за микропозиционирање, микромотори); минијатурни хватачи за микромонтажу.</li> <li>▪ Увод у моделирање мултифизичких ефеката на чијим принципима се заснива функционисање микромехатроничких система.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Прорачун микромеханичких елемената.</li> <li>▪ Провера функционалности микромехатроничких система.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Павловић Н. Д.: <b>Микромеханика</b> , Машински факултет Ниш, 1998.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	45	Практична настава 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> У учионици коришћењем рачунара и пројектора <i>Практична настава:</i> Лабораторијске вежбе у лабораторији за мехатронику		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	15	усмени испит	40
израда пројектног задатака			
семинар	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕХАТРОНИКА У ВОЗИЛИМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.1	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са мехатроничким системима код моторних возила, коришћење савремених програмских пакета за моделирање и симулацију динамике возила уз интеграцију са програмима за управљање и контролу.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљеност за идентификацију и подешавање утицајних параметара сложених мехатроничких система чиме се обезбеђује њихова оптимална функција, оспособљеност за моделирање и симулацију динамике моторних возила и интеграцију са програмима за управљање и контролу.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Класификација и морфологија моторних возила.</li> <li>▪ Механичке, електричне и електронске компоненте код моторних возила.</li> <li>▪ Компоненте мехатроничких система код моторних возила.</li> <li>▪ Интердисциплинарност и функционални принципи мехатроничких система код моторних возила.</li> <li>▪ Мехатронички системи код моторних возила.</li> <li>▪ Пројектовање мехатроничких система код моторних возила.</li> <li>▪ Поузданост, калибрација, тестирање и верификација мехатроничких система код моторних возила.</li> <li>▪ Савремене тенденције развоја мехатронике код моторних возила.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Моделирање и симулација динамике моторних возила и интеграција са програмима за управљање и контролу.</li> <li>▪ Програм ADAMS/Car.</li> <li>▪ Обилазак ауто сервиса, радионица и дијагностичких центара у окружењу у циљу упознавања са постојећом опремом за дијагностику возила и тестирање мехатроничких система код моторних возила</li> </ul>			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Časnji F., Klinar I., Muzikravić V.: <b>Savremene tendencije u automobilskoj tehnici – Mehaničke komponente i elektronski sistemi</b>, DDOR, Novi Sad, 2001.</li> <li>2. Kiencke U., Nielsen L.: <b>Automotive Control Systems: For Engine, Driveline and Vehicle</b>, Springer, 2000.</li> <li>3. BOSCH: <b>Kraftfahrtechnisches Taschenbuch</b>, Springer Verlag, Berlin, 1999.</li> <li>4. Deisler H.: <b>Advances Vehicle Technology</b>, E.Arnold, London, 1989.</li> <li>5. Johansson R., Rantzer A.: <b>Nonlinear and Hybrid Systems in Automotive Control</b>, Springer, 2002.</li> <li>6. Rajamani R.: <b>Vehicle Dynamics and Control</b>, Springer, 2005.</li> <li>7. Genta G.: <b>Motor Vehicle Dynamics: Modeling and Simulation</b>, World Scientific Publishing Company, 1997.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, аудитивне вежбе, вежбе на рачунару, израда семинарског рада, обиласци		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	40
израда пројектног задатака			
семинарски рад	40		
<b>Обавезе студената</b>			

<b>Назив предмета:</b>		<b>БИОМЕХАТРОНИКА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.2	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Стицање нових знања из области биомехатронике као синергије области механике, микросистемске технике, информатике и биологије.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање за примену инжењерског концепта и метода за разумевање и решавање проблема у медицини и биологији.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у биомехатронику. Техничка биологија и бионика.</li> <li>▪ Класификација и структура бионике.</li> <li>▪ Подела бионике. Примена бионике у техници.</li> <li>▪ Биоматеријали и биоструктуре.</li> <li>▪ Сензори и неурони.</li> <li>▪ Роботика инспирисана биоником.</li> <li>▪ Биомедицинска техника.</li> <li>▪ Примена мехатронике у медицини. Биомехатроника и рехабилитација.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе мерења биоелектричних потенцијала (ЕМГ, ЕЕГ, ЕКГ).</li> <li>▪ Израда семинарских радова из области роботике инспирисане биоником, биомедицинске технике и примене мехатроничких уређаја у медицини.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поповић Д., Поповић М.: <b>Биомедицинска инструментација и мерења</b>, Београд, Наука, 1997.</li> <li>2. Nachtigall W.: <b>Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler</b>, Springer Verlag, 1998.</li> <li>3. <b>Motion Systems 2001</b>: Collected Short Papers of the Innovationskolleg Bewegungssysteme Friedrich-Schiller Universität Jena, Technische Universität Ilmenau</li> <li>4. <b>АМАМ 2005</b>, Proceedings of the 3rd International Symposium on Adaptive Motion in Animals and Machines, Technische Universität Ilmenau</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, израда семинарских радова		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
израда пројектног задатака			
семинар	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, одбрана лабораторијских вежби, израда и одбрана семинарског рада		

<b>Назив предмета:</b> ДИГИТАЛНА ОБРАДА СЛИКЕ У МЕХАТРОНИЦИ			
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b> 9.4-ИЗ.4.1	<b>Година:</b> II	<b>Семестар:</b> 9	
<b>Статус предмета:</b> изборни, стручно-апликативни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Коришћење и овладавање основним техникама дигиталне обраде слике, управљање мехатроничким процесима.			
<b>Исход предмета</b> Овладавање програмским средствима за надгледање и управљање процесима.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у дигиталну обраду слике.</li> <li>▪ Формирање и представљање слике.</li> <li>▪ Трансформације слика.</li> <li>▪ Рестаурације слике, детекција ивица.</li> <li>▪ Анализа текстура и препознавања облика у слици.</li> <li>▪ Анализа динамичких сцена.</li> <li>▪ Мерење и димензија покретних и непокретних објеката.</li> <li>▪ Пројектовање система за обраду слике и праћења процеса.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе на рачунарима.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Javidi B. (Ed.): <b>Image Recognition and Classification Algorithms, Systems and Applications</b> , Marcel Decker Inc., 2002. 2. Jahne B.: <b>Digital Image Processing</b> , Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2002.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава 30	Практична настава 45	
<b>Методе извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> У учионици, коришћењем рачунара <i>Практична настава:</i> У лабораторији на рачунарима		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	50	усмени испит	45
израда пројектног задатака			
семинар			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>РАЧУНАРСКИ УЛАЗНО-ИЗЛАЗНИ УРЕЂАЈИ И ПРОТОКОЛИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.2	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са основним принципима рачунарских периферија, и одговарајућим протоколима који их подржавају.			
<b>Исход предмета</b> Разумевање рада периферних уређаја и њихова контрола. Писање једноставнијих програма за управљање периферијама.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Улога, подела и основни принципи рада рачунарских периферија.</li> <li>▪ Монитори, ЦРТ, ТФТ ЛЦД.</li> <li>▪ Магнетне периферије, диск трака флеш.</li> <li>▪ Оптичке периферије.</li> <li>▪ Тастатура и миш.</li> <li>▪ Увод у протоколе, синхрони, асинхрони X-25.</li> <li>▪ Паралелни и серијски портови, штампачи и плотери.</li> <li>▪ Ескејп секвенце, АПИ функције, ИО функције и интерапти.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Вежбе на рачунару, писање једноставних контролних секвенци.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cook V. M., White N.: <b>Computer Peripherals</b>, Butterworth-Heinemann; 3rd edition (May 17, 1995)</li> <li>2. Doyle L.F.: <b>Computer Peripherals</b>, Prentice Hall College Div; 1st ed edition (September 1995)</li> <li>3. Gadre D. V.: <b>Programming the Parallel Port</b>, R &amp; D (1955)</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> У учионици, коришћењем рачунара <i>Практична настава:</i> У лабораторији на рачунарима		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	45	усмени испит	50
израда пројектног задатака			
семинар			
<b>Обавезе студента</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕХАНИЗМИ У МЕХАТРОНИЦИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.1	<b>Година:</b>	II
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Стицање нових знања из области кинематске и динамичке анализе механизма који се примењују у мехатроничким уређајима.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање за примену одговарајућег софтвера за кинематску и динамичку анализу механизма оспособљавање за замену преносних функција реализованих механизмима помоћу одговарајућих мехатроничких склопова.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кинематска и динамичка анализа механизма уз помоћ рачунара.</li> <li>▪ Реализовање карактеристичних преносних функција реализованих механизмима, одговарајућим склоповима мехатроничких система.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кинематска и динамичка анализа механизма уз помоћ рачунара (WorkingModel 2D).</li> <li>▪ Замена механизма одговарајућим склоповима мехатроничких система.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Erdman G. A., Sandor N. G.: <b>Mechanism Design – Analysis and Synthesis</b> , Prentice Hall, New Jersey, 1997. 2. Norton L. N.: <b>Design of Machinery – An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines</b> , McGraw-Hill, New York, 2001.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, аудитивне вежбе, вежбе на рачунару, израда семинарских радова		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	15	усмени испит	40
колоквијум-и			
семинарски радови	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана семинарских радова.		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ГИПКИ МЕХАНИЗМИ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.2	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Допуна основних знања из области кинематике круточланих механизма.</li> <li>▪ Стицање нових знања из области кинематике механизма са еластичним зглобовима, њиховог напонског стања и биланса енергије током њиховог кретања.</li> </ul>			
<b>Исход предмета</b>			
Оспособљавање за примену и прорачун гипких механизма за реализовање одговарајућих функција у мехатроничким уређајима.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Опште карактеристике еластичних зглобова гипких механизма.</li> <li>▪ Класификација и структура гипких механизма.</li> <li>▪ Вођење равни спојком гипких механизма.</li> <li>▪ Методе синтезе гипких механизма.</li> <li>▪ Синтеза гипких механизма за реализацију праволинијског вођења тачке спојке.</li> <li>▪ Анализа напонског стања и биланса енергије гипких механизма.</li> <li>▪ Гипки механизми посебне намене и бистабилни гипки механизми.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Израда семинарског рада из области синтезе гипких механизма за реализацију раванског и праволинијског кретања.</li> <li>▪ Вежбе на рачунару у циљу примене софтвера за прорачун померања и напонског стања гипких механизма.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Howell L.L.: <b>Compliant Mechanisms</b>, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2001.</li> <li>2. Павловић Н. Т.: <b>Развој гипких механизма за реализацију праволинијског вођења</b>, докторска дисертација, Машински факултет Ниш, 2002.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	Предавања, аудитивне вежбе, вежбе на рачунару, израда семинарских радова		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
пројектни задатак			
семинар	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, израда и одбрана семинарског рада		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПОСТУПЦИ ИЗРАДЕ МЕХАТРОНИЧКИХ ЕЛЕМЕНАТА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.1	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Упознавање са савременим технологијама које се примењују у изради елемената мехатроничких система.</li> <li>▪ Упознавање основних физичких и хемијских принципа код различитих технолошких поступака чији су припретни захтеви висока тачност мера и квалитет обраде површина.</li> </ul>			
<b>Исход предмета</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Оспособљеност за избор адекватног технолошког поступка израде одговорног елемента мехатроничког система.</li> <li>▪ Оспособљеност за избор оптималних параметара технолошког процеса којима се постижу неопходне високе тачности мера и квалитети обраде површина.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Производне толеранције.</li> <li>▪ Подела технологија.</li> <li>▪ Технологије почетног обликовања.</li> <li>▪ Обрада пластичним деформисањем.</li> <li>▪ Обрада одношењем.</li> <li>▪ Технологије спајања делова.</li> <li>▪ Технологије nanoшења материјала.</li> <li>▪ Технологије промене особина материјала.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Мерење површинске храпавости помоћу еталона и профилометром.</li> <li>▪ Одређивање технологије израде елемената мехатроничких система на основу техничке документације.</li> <li>▪ Одређивање технолошког поступка за израду елемената пластичном деформацијом.</li> <li>▪ Одређивање технолошког поступка за израду елемената обрадом скидањем струготине.</li> <li>▪ Мерење резонантне дужине и акустичних параметара помоћу мерног места "КЛН" и осцилоскопа.</li> <li>▪ Пројектовање виртуелног просеса обраде на лабораторијској управљаној глодалици.</li> <li>▪ Обилазак индустрије и упознавање са расположивим поступцима обраде.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grunwald F.: <b>Fertigungsverfahren in der Geratetechnik</b>, VEB Verlag Technik, Berlin, 1982.</li> <li>2. Мусафија Б.: <b>Обрада метала пластичном деформацијом</b>, Свијетлост, Сарајево, 1988.</li> <li>3. Лазаревић Д., Радовановић М.: <b>Неконвенционалне методе обраде материјала одношењем</b>, Машински факултет Ниш, 1994.</li> <li>4. Bahvalov, Birkgen, Labutin: <b>Галванизација</b>, Рад, Београд, 1964.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		Теоријска настава 30	Практична настава 45
<b>Методe извођења наставе:</b>		<i>Теоријска настава:</i> У учионици коришћењем презентација на рачунару <i>Практична настава:</i> Аудитивне вежбе. Лабораторијске вежбе на расположивој лабораторијској опреми. Индивидуални рад на лабораторијској управљаној глодалици. Обилазак индустрије и предузећа у којима су затупљене одговарајуће технологије.	
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања и бежби	10	писмени испит	60
практична настава	30	усмени испит	
пројектни задатак			
семинар			
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и обављен индивидуални рад на вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>НАНОТРИБОЛОГИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.2	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		изборни, стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b> нема			
<b>Циљ предмета</b> Овај курс има за циљ да упозна студенте са принципима нанотрибологије, да пружи теоретске и експерименталне основе, уз приказ примене и перспективе ове гране трибологије.			
<b>Исход предмета</b> Способност за разумевање појава као што су трење и друге са њим у вези на нивоу нанометра, а тиме и детаљније познавање узрока за настајање поменутих појава.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Трибологија и нанотрибологија.</li> <li>▪ Изучавање феномена трења, хабања и подмазивања на молекуларном нивоу.</li> <li>▪ Инструменти за истраживање појава на нивоу нанометра (нпр. Трибометар, AFM, XPS, SFA и други).</li> <li>▪ Танки филмови као лубриканти.</li> <li>▪ Испитивање хемијских, физичких и механичких особина површина у трибоконтакту.</li> <li>▪ Нанотрибологија и наномеханика. Уређаји малих димензија, микроелектромеханички (MEMS) и наноелектромеханички (NEMS).</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обрада појединачних техника мерења обрађених теоретски у оквиру предавања и практична примена потврђена кроз примере из литературе.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Bhushan B.: <b>Nanotribology and Nanomechanics</b> , Ohio State University, Columbus, OH, USA (Ed.). 2. Spencer S., Heuberger M., Textor M.: <b>Surface and Interface, lectures ETHZ</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методe извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> Настава у учионици, уз презентације на рачунару <i>Практична настава:</i> Аудитивне вежбе. Вежбе у учионици		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак			
семинар-и	40		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>	<b>НАПРЕДНИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА</b>		
<b>Наставник:</b>	др Властимир Николић, ред.проф.		
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.3	Година: П	Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>	изборни, стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Управљање системима		
<b>Циљ предмета</b>	Упознавање студената са основним поставкама анализе и пројектовања сложенијих савремених система управљања, посебно са нелинеарним и оптималним управљачким системима.		
<b>Исход предмета</b>	Способност за тимско решавање проблема из домена развоја сложенијих управљачких система.		
<b>Садржај предмета</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Нелинеарни САУ. Појам, класификација и типичне нелинеарности САУ. Методе за анализу нелинеарних САУ. Стабилност нелинеарних САУ. Дефиниција стабилности, локална стабилност индиректна метода Љапунова, стабилност при већим поремећајима - директна метода Љапунова, фреквентна метода Попова. Хармонијска линеаризација.</li> <li>▪ Примери нелинеарних система. Системи са природним нелинеарностима, системи са намерно уведеним нелинеарностима (релејни системи; системи променљиве структуре), примери анализе и синтезе нелинеарних САУ.</li> <li>▪ Оптимални системи аутоматског управљања. Задаци оптимизације критеријумске функције без и са алгебарским ограничењем. Класични прилази пројектовању континуалних и дигиталних система оптималног управљања.</li> <li>▪ Метод принципа максимума и метод динамичког програмирања. Континуални линеарни квадратни оптимални регулатори стања. Пројектовање опсервера.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Примена рачунарских алата у анализи и пројектовању напредних система управљања.</li> <li>▪ Самостални развој и анализа типичних нелинеарних и оптималних система управљања.</li> </ul>		
<b>Литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Станковић С., Томовић Р.: <b>Нелинеарни системи аутоматског управљања</b>, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1983.</li> <li>2. Slotine J.-J., Li. W.: <b>Applied Nonlinear Control</b>, Prentice Hall, 1991.</li> <li>3. Lewis F., Szmros V.: <b>Optimal Control</b>, John Willey&amp;Sons, Inc., New York, 1995.</li> <li>4. Stengel R.: <b>Optimal Control and Estimation</b>, Dover Publications, Inc. New York, 1994.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>	Теоријска настава	30	Практична настава 45
<b>Методе извођења наставе:</b>	<i>Теоријска настава:</i> Коришћењем рачунара/пројектора <i>Практична настава:</i> У рачунарским учионицама и у лабораторији		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испит	25
пројектни задатак			
колоквијум-и	30		
<b>Обавезе студената</b>	Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака		

**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ**

**САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО,  
ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА**

**- ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ -**

**Увод**

Назив студијског програма	<b>Саобраћајно машинство, транспорт и логистика</b>
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	<b>Машински факултет Универзитета у Нишу Ниш, Ул. А. Медведева бр. 14</b>
Образовно-научно поље	<b>Техничко - технолошке науке</b>
Научна област	<b>Машинско инжењерство</b>
Врста студија	<b>Други степен студија - дипломске академске студије</b>
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	<b>120 ЕСПБ</b>
Назив дипломе	<b>Дипломирани инжењер машинства другог степена – мастер – Саобраћајно машинство, транспорт и логистика</b>
Дужина студија	<b>2 године - 4 семестра</b>
Година у којој је започела реализација студијског програма	<b>2007/2008</b>
Број студената који студира по овом студијском програму	
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела (навести ког)	<b>06.09.2007. год. - ННВ МФН</b>
Језик на коме се изводи студијски програм	<b>Српски</b>
Година када је програм акредитован	<b>2008</b>
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	<b><a href="http://www.masfak.ni.ac.yu">http://www.masfak.ni.ac.yu</a></b>

## Сврха студијског програма

Сврха студијског програма **Саобраћајно машинство, транспорт и логистика** је да омогући сваком студенту, без изузетка, да ради на развоју својих способности и интересовања кроз образовни систем заснован на континуираном интелектуалном раду. Стицањем знања, развијањем вештина и изграђивањем ставова из области Саобраћајног машинства, транспорта и логистике, студент стиче тражене компетенције у оквиру свог радног процеса у бројним областима различитих привредних и друштвених делатности.

Студенти своје вештине и знања стичу кроз реализацију студијског програма у двогодишњем трајању (четири семестра), уз најсавременији наставни процес применом: мултимедијалне, аудио–визуелне, интерактивне теоријске и практичне наставе, уз лабораторијске и рачунске вежбе и стручну праксу у привреди. Реализација овог студијског програма на Машинском факултету у Нишу омогућује стицање способности и вештина везаних за успешно бављење пословима везаних за саобраћајно машинство, транспорт и логистику у складу са универзитетским образовањем у Европи.

Студијски програм Саобраћајно машинство, транспорт и логистика образује студенте да се баве развојем, пројектовањем, експлоатацијом и одржавањем различитих средстава, уређаја, машина, постројења и система у области саобраћајног машинства, транспортне технике и техничке логистике.

Студент се оспособљава за решавање проблема:

- развоја, пројектовања и конструисања саобраћајне и транспортне технике;
- развоја, пројектовања и планирања логистичких система транспортних и саобраћајних процеса и токова;
- експлоатације, одржавања и испитивања саобраћајне и транспортне технике;
- извођења, анализа и симулација логистичких система транспортних и саобраћајних процеса и токова.

Студијски програм својим активностима доприноси:

- оспособљавању кадрова за рад у савременим предузећима у области саобраћаја, транспорта и логистике;
- приближењу потребама глобалног друштва какво је Европска унија;
- развоју и ефикасности саобраћајне и транспортне технике;
- развоју и ефикасности и логистичких система транспортних и саобраћајних процеса и токова;
- стицању диплома и квалификација усклађених са европским стандардима;
- довољно општем академском образовању да се може наставити рад у различитим актуелним професионалним областима рада;
- увођењу нових садржаја образовања.

## Циљеви студијског програма

Циљеви студијског програма **Саобраћајно машинство транспорт и логистика** су стицање општих академских знања и вештина за рад предузећима различитих делатности и познавање већег професионалног опсега ангажовања везаних за развој и примену саобраћајно-транспортне технике и логистичких токова и система у свим привредним областима.

Основни циљ академског студијског програма **Саобраћајно машинство, транспорт и логистика** је образовање до разумевања универзалних природних принципа и методологије инжињерског креирања саобраћајне-транспортне технике и логистичких токова и система.

Циљеви којима тежи овај студијски програм су:

- усклађеност са поставкама Болоњског процеса;
- довољан степен друштвене важности и ангажованости;
- аутентичан образовни садржај за машинске инжењере у области транспорта;
- уопштавање програмских садржаја на професионалну инжињерску делатност;
- постизање образовне мобилности студената;
- довољан програмски садржај (број изборних предмета);
- флексибилан модел академских студија према потребама студента, (избор допунског програмског садржаја студија према афинитетима студента у области програмског језгра студијског програма);
- практична – лабораторијска обука са свим елементима креативног рада студената;
- рад у студију (систем заједничког пројекта мале студијске групе и професора);
- упознавање сваког студента, утврђивање његових афинитета и даље усмеравање.

По завршетку ових студија студенти стичу компетенције да тимски или самостално обављају значајне послове у техничком домену саобраћаја и транспорта (машинство).

Један од циљева је побољшање знања студената у области ефикасности и поузданости техничких система. Развој креативних способности студената, вештине и знања за решавање одговорних задатака на техничким системима у транспорту.

Циљ студијског програма је да се студент разуме свој будући посао. Да изучи и осети моделе инжињерских апликација и рационално анализира проблем.

## Компетенције дипломираних студената

Студијским програмом **Саобраћајно машинство, транспорт и логистика** студент стиче општа теоријска и стручна знања која ће користити за потребе развоја, пројектовања, анализе, извођења, експлоатације и испитивања саобраћајно-транспортне технике и логистичких токова и система.

Исход учења и образовања:

- студент темељно познаје и разуме дисциплине своје струке;
- студент уме да решава практичне задатке у области саобраћајно-транспортне технике и логистичких токова и система;
- студент је способен да повезује и примењује стечена знања;
- у одређеним областима студент је упознат са практичним елементима инжењерства;
- студент је способен да после завршног испита прати развој изабране области;
- студент је способен за примену европских стандарда у области саобраћајно-транспортне технике и логистичких токова и система.

## Курикулум

Курикулум студијског програма **Саобраћајно машинство, транспорт и логистика** садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и њихов опис, затим, распоред предмета по семестрима, фонд часова активне наставе и број ЕСПБ бодова за сваки предмет. Опис предмета садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име наставника, циљ курса са очекиваним исходима, знањима и компетенцијама, предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе праћења наставе, начин провере знања и оцењивања.

Предмети су дефинисани тако да пружају најновија теоријска и практична сазнања неопходна за креирање саобраћајно-транспортне технике и логистичких процеса и система у бројним областима различитих привредних делатности. Студенти усвајају представљену тематику са предавања и лабораторијских вежби, преко практичних радова осмишљених за сваки предмет. Оспособљавају се за тимски рад у областима предвиђеним студијским програмом.

Студијски програм **Саобраћајно машинство транспорт и логистика** реализује се у оквиру две студијске групе:

- **саобраћајно машинство;**
- **транспорт и логистика.**

Структура студијског програма Саобраћајно машинство, транспорт и логистика приказана је у табели 6.

У шифру обавезног предмета који је специфичан за поједине студијске групе у оквиру студијског програма *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје ознака студијске групе.*

У шифру изборног предмета *иза редног броја предмета датог типа ставља се тачка и додаје број предмета са листе предмета и ознака студијске групе*, при чему су коришћене следеће ознаке за студијске групе:

СМ - саобраћајно машинство;

ТЛ - транспорт и логистика.

Табела 6. Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Р.бр.	Шифра	Предмет	Сем.	Број час.	Обл.	ЕСПБ
<b>ПРВА ГОДИНА</b>						
1.	7.1-ЗА.1	Математика III	7	6	тм	8
2.	7.2-ЗА.2	Механика IV – Теорија осцилација	7	4	нс	6
3.	7.3-ЗА.3	Управљање системима	7	6	тм	7
4.	7.4-ЗА.4	Програмирање	7	5	тм	6
5.	7.5-ЗА.5	Професионална етика инжењера	7	3	ао	3
6.	8.1-ОБ.1	Обавезни предмет 1	8	5	нс	6
7.	8.2-ОБ.2	Обавезни предмет 2	8	5	нс	6
8.	8.3-ОБ.3	Обавезни предмет 3	8	5	нс	6
9.	8.4-ОБ.4	Обавезни предмет 4	8	5	нс	6
10.	8.5-ОБ.5	Обавезни предмет 5	8	5	нс	6
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>49</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>
<b>ДРУГА ГОДИНА</b>						
11.	9.1-ИЗ.1	Изборни предмет 1	9	5	са	6
12.	9.2-ИЗ.2	Изборни предмет 2	9	5	са	6
13.	9.3-ИЗ.3	Изборни предмет 3	9	5	са	6
14.	9.4-ИЗ.4	Изборни предмет 4	9	5	са	6
15.	9.5-СП.1	Стручна пракса	9	5	са	6
16.	10.1-ИЗ.5	Изборни предмет 5	10	5	са	6
17.	10.2-ИЗ.6	Изборни предмет 6	10	5	са	6
18.	10.3-МР.1	Дипломски (мастер) рад	10	15	са	18
<b>Укупно часова активне наставе</b>				<b>50</b>		
					<b>Укупно ЕСПБ</b>	<b>60</b>

Напомена:

ао - академско-општеобразовни предмети	3 ЕСПБ	( 2.50%)
тм - теоријско-методолошки предмети	20 ЕСПБ	(16.67%)
нс - научно-стручни предмети	37 ЕСПБ	(30.83%)
са - стручно-апликативни предмети	60 ЕСПБ	(50.00%)

**Листа обавезних предмета**

Шифра предмета	Назив предмета	
8.1-ОБ.1.	ТЛ	Управљање одржавањем
	СМ	Организација и технологија друмског саобраћаја
8.2-ОБ.2.	ТЛ	Мобилне машине
	СМ	Организација и технологија железничког саобраћаја
8.3-ОБ.3.	ТЛ	Системи складиштења и дистрибуције
	СМ	Теорија кретања возила
8.4-ОБ.4.	ТЛ	Структурна анализа конструкција
	СМ	Трибологија
8.5-ОБ.5.	ТЛ	Транспортне машине
	СМ	Мотори СУС



## Листа изборних предмета

Шифра предмета	Назив предмета	
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.1-ИЗ.1.	1ТЛ	Ергономија и индустријски дизајн
	2ТЛ	Планирање логистичких система
	3СМ	
	4СМ	Безбедност у саобраћају
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.2-ИЗ.2.	1ТЛ	Симулација динамичких система
	2ТЛ	Поузданост машинских система
	3СМ	
	4СМ	Организација и технологија ваздушног саобраћаја
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.3-ИЗ.3.	1ТЛ	Основе управљања пројектима
	2ТЛ	Транспорт цевима
	3СМ	
	4СМ	Структурна анализа конструкција
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
9.4-ИЗ.4.	1ТЛ	Трансмисије машина и возила
	2ТЛ	Оптимизација конструкција
	3СМ	Техничка дијагностика
	4СМ	Мехатронички системи и опрема возила
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.1-ИЗ.5.	1ТЛ	CAD студио машина и возила
	2ТЛ	Менаџмент ланаца снабдевања
	3СМ	Интегрални развој производа
	4СМ	Системи складиштења и дистрибуције
<b>- бира се један предмет са листе предмета -</b>		
10.2-ИЗ.6.	1ТЛ	Логистичке симулације
	2ТЛ	Контејнерски транспорт
	3СМ	
	4СМ	Шпедиција

*Предуслови за избор појединих изборних предмета дати су у оквиру књиге предмета.*

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**

**- структура и бодовна вредност предмета -**

<b>Назив предмета:</b>		<b>УПРАВЉАЊЕ ОДРЖАВАЊЕМ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1.ТЛ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ПРОЦЕСОМ ОДРЖАВАЊА.			
<b>Исход предмета:</b>			
СПРЕМНОСТ ПРИМЕНЕ СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА У ИНЖЕЊЕРСКОЈ ДЕЛАТНОСТИ И ТЕОРИЈСКОМ РАДУ.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод у управљање одржавањем техничких система. Појмови, Терминологија, Стручни домени дисциплине – подлога научног приступа.</li> <li>▪ Менаџмент одржавања. Структура организације одржавања. Процесно оријентисани менаџмент одржавања. Централизован и децентрализован начин одржавања.</li> <li>▪ Методе за мерење перформанси одржавања. Карактеристични бројеви. <i>Pareto</i> дијаграм. <i>Ishikawa</i> дијаграм. Статистичка контрола процеса (стање у раду, стање у отказу, интензитет-рата отказа, средње време у отказу, ефективност, погодност одржавања). Анализа утицаја и могућности грешке (<i>FMEA</i> метода).</li> <li>▪ Савремени концепти одржавања техничких система. Преглед развоја модела и концепата процеса одржавања у времену. Временски управљано периодично одржавање. Одржавање према стању. Одржавање на бази поузданости (<i>RCM</i> метода). Одржавање базирано на ризику. Тотално продуктивно одржавање (<i>TPM</i> метода). Модел процеса одржавања светске класе (<i>world class</i>).</li> <li>▪ Информационе технологије и управљање одржавањем. Начин функционисања информационог система за планирање и управљање одржавањем. Софтверска реализација - апликативни софтвери. Избор и увођење софтверских система за одржавање.</li> <li>▪ Експертни системи у одржавању. Коришћење база знања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање практичних проблема управљања одржавањем.</li> <li>▪ Лабораторијски примери - рад са апликативним софтвером.</li> <li>▪ Израда и презентација семинарског рада.</li> <li>▪ Посете фабрикама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Васић Б.: <b>Управљање одржавањем</b>, ОМО-одржавање машина и опреме, Београд 1997.</li> <li>2. Matyas K. (превод Јевтић В.): <b>Taschenbuch Instandhaltungslogistik (Логистика одржавања техничких система)</b>, Hanser 2005. (Превод у оквиру ТЕМПУС 17019 пројекта), Ниш 2006.</li> <li>3. Милосављевић П.: <b>Одржавање техничких система по концепту TPM i Six Sigma</b>, монографија, Библиотека Dissertatio, Задужбина Андрејевић, Београд, 2007.</li> <li>4. Минић С., Арсенић Ж.: <b>Модел одржавања техничких система</b>, Војна књига, Београд 1998.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе, дискусија са студентима, лабораторијске вежбе, семинарски рад.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит (тест)	30
практична настава	5	усмени испт	
домаћи задаци (два семинарска рада)	20		
колоквијуми (пројектни задатак)	40		
<b>Обавезе студента</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОРГАНИЗАЦИЈА И ТЕХНОЛОГИЈА ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.1-ОБ.1.СМ	<b>Година:</b>	I
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са теоријским и практичним основама примене средстава, технологијом, начином функционисања и принципима организације превоза путника и робе у друмском саобраћају.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти стичу основна знања из организације и технологије друмског саобраћаја.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значај, подела и организација друмског саобраћаја и транспорта.</li> <li>▪ Организацијске форме и садржаји пословања предузећа у области унутрашњег и међународног друмског саобраћаја и транспорта.</li> <li>▪ Утврђивање путничких и робних токова и избор одговарајућих средстава за превоз на одређеним линијама превоза у друмском саобраћају.</li> <li>▪ Трошкови експлоатације возила и трошкови превоза путника и робе у друмском саобраћају.</li> <li>▪ Тарифе и цене превоза.</li> <li>▪ Елементи безбедности и квалитета превоза у друмском саобраћају.</li> <li>▪ Оперативно планирање и управљање експлоатацијом и одржавањем возног парка.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Аудитивне и лабораторијске вежбе. Прорачун потребног броја возила (аутобуса, камиона) за превоз. Утврђивање превозне способности расположивим возним парком.</li> <li>▪ Израда семинарских радова.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Перишић Р.: <b>Савремене технологије транспорта I</b> , Саобраћајни факултет Београд, 1994. 2. Топенчаревић Љ.: <b>Организација и технологија друмског транспорта</b> , Саобраћајни факултет Београд, 1987. 3. Топенчаревић Љ., Банковић Р., Драгач Р., Вујанић М., Ђорђевић Т., Кузовић Љ., Милосављевић Н.: <b>Инжењерски приручник из друмског и градског саобраћаја и транспорта</b> , Саобраћајни факултет Београд, 1999.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		<i>Теоријска настава:</i> У учионици коришћењем презентација на видео пројектору <i>Практична настава:</i> Лабораторијске вежбе и посете предузећима која се баве превозом робе и путника	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испт	20
домаћи задаци (семинар)	30		
колоквијуми (три колоквијума)			
<b>Обавезе студената</b>		Присуствовање свим предавањима и вежбама	

<b>Назив предмета:</b>		<b>МОБИЛНЕ МАШИНЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2.ТЛ	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Функционална, параметарска, структурна, кинематичка и енергетска анализа мобилних машина.			
<b>Исход предмета:</b>			
Непходно знање за анализу мобилних машина на које се може надоградити знање за њихов развој и пројектовање.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод: Врсте и светска продукција мобилних (транспортних, грађевинских, рударских, комуналних, пољопривредних,...) машина.</li> <li>▪ Функционална и параметрска анализа машина: Општи блок дијаграм машина са улазним, преносним и излазним параметрима. Улазни параметри - параметри окружења рада и предмета рада машина. Технологије и процеси рада - основне преносне функције машина. Илазни параметри - параметри учинка машина. Карактеристике земљишта као предмета рада и ослањања мобилних машина.</li> <li>▪ Структурна анализа машина: Кинематички ланаци машина као структурни носиоци основне функције машина. Класе кинематичких парова (зглобова) и концепције кинематичких ланаца машина. Кинематички и динамички параметри дефинисања чланова кинематичких ланаца машина.</li> <li>▪ Алата машина као извршни чланови кинематичког ланца машине. Врсте и облици алата. Моделирање односа алата и предмета рада машина. Параметри учинка алата. Избор и обликовање алата машина.</li> <li>▪ Ослоно кретни механизми као први чланови кинематичког ланца машина. Концепције кретних механизма машина - котрљајући и гусенични кретни механизми. Елементи и модули кретних механизма. Моделирање односа кретних механизма и подлоге ослањања машина. Критеријуми и поступци избора кретних механизма.</li> <li>▪ Манипулатори машина као преносни делови кинематичких ланаца машина. Параметри и критеријуми за дефинисање конфигурације кинематичког ланца манипулатора. Кинематика манипулатора.</li> <li>▪ Енергетска анализа машина: Погонски системи машина као структурни носиоци енергије којом се оснажује кинематички ланац машина. Карактеристике и преносне функције механичких, хидростатичких и хидродинамичких компонента и модула погонских система машина. Регулација погонских система машина. Поступци анализе система за погон кретних механизма машина. Поступци синтезе погонских механизма манипулатора машина.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Јаношевић Д.: <b>Пројектовање мобилних машина</b>, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2006.</li> <li>2. Kuncе G., Gohring H., Jacob K.: <b>Baumaschinen</b>, Vieweg &amp; Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/ Wiesbaden, 2002.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања и вежбе. На вежбама, поред решавања нумеричких задатака, студенти, у оквиру семинарског рада, обављају кинематичке и енергетске анализе појединих система различитих врста мобилних машина коришћењем апликативних софтвера.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60*
практична настава		усмени испит - тест	20
домаћи задаци		презентација семинарског рада	10
колоквијуми (три колоквијума)	60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>	<b>ОРГАНИЗАЦИЈА И ТЕХНОЛОГИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКОГ САОБРАЋАЈА</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.2-ОБ.2.СМ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	<p>Стицање потребних торетских и практичних знања о средствима, технологији, начину функционисања и принципима организације превоза путника и робе у железничком саобраћају.</p>		
<b>Исход предмета:</b>	<p>Студент који положи овај предмет биће у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ овлада елементима технологије и организације рада на железници;</li> <li>▪ изврши избор одговарајућих возних средстава за извршење саобраћаја возова;</li> <li>▪ одреди показатеље рада у железничком путничком и теретном саобраћају;</li> <li>▪ врши одређене техничко-технолошке прорачуне у експлоатацији железнице.</li> </ul>		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводна разматрања о улози, значају, организацији, основним специфичностима и карактеристикама железнице. Основне делатности, делокруг рада и организацијске формације железнице.</li> <li>▪ Техничка средства, постројења, извршне јединице и особље извршних служби за организацију железничког саобраћаја. Основи функционисања железнице. Принципи регулисања кретања возова. Систем сигнализације.</li> <li>▪ Систем показатеља експлоатационог рада железнице. План превоза.</li> <li>▪ Техничко-експлоатационе карактеристике теретних кола, технологија њиховог коришћења, организација и показатељи рада теретног саобраћаја.</li> <li>▪ Техничко-експлоатационе карактеристике путничких кола, технологија њиховог коришћења, организација и показатељи путничког саобраћаја.</li> <li>▪ Техничко-експлоатационе карактеристике вучних возила, технологија и показатељи рада њиховог коришћења. Организација вуче возова. Усклађивање колских и локомотивских паркова.</li> <li>▪ Организација саобраћаја возова. Ред вожње, графикон саобраћаја возова и елементи за њихову израду. Регулисање саобраћаја возова и њихова припрема за саобраћај. Састављање возова. Кочење возова.</li> <li>▪ Станични интервали и интервали слеђења возова. Капацитети, технологија и организација рада железничких станица и чворова. Технологија маневарског рада.</li> <li>▪ Капацитет и техничка моћ железничких пруга. Пропусна и превозна моћ једноколосечних и двоколосечних пруга. Систем оперативног управљања у железничком саобраћају. Утврђивање транспортне способности железнице. Елементи квалитета превозних услуга на железници.</li> </ul>		
<b>Литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ероп С.: <b>Организација железничког саобраћаја I</b>, Саобраћајни факултет Београд, 1989.</li> <li>2. Копић Ђ.: <b>Технологија железничког саобраћаја</b>, Факултет техничких наука Нови Сад, 1998.</li> <li>3. Вукадиновић Р.: <b>Експлоатација железница</b>, ЖЕЛНИД Београд, 1998.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	10
домаћи задаци (семинар)			
колоквијуми (три колоквијума)	50		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>СИСТЕМИ СКЛАДИШТЕЊА И ДИСТРИБУЦИЈЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.ТЛ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање са теоријским и практичним сазнањим из складиштења и дистрибуције робе.			
<b>Исход предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА И ИСКУСТВА ЗА РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ИЗ СКЛАДИШТЕЊА И ДИСТРИБУЦИЈЕ РОБЕ. ПРИМЕНА ЗНАЊА У ДИСТРИБУТИВНИМ ЦЕНТРИМА И СЛОБОДНИМ ЗОНАМА.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводно предавање. Складишни систем и потреба за складиштењем. Избор складишта и складишних система. Планирање складишта.</li> <li>▪ Ефикасан и економичан складишни систем. Области оптимизације у складиштима. Организација рада складишта. Стратегије доделе складишних места.</li> <li>▪ Лоцирање складишта. Дистрибутивни системи са аспекта локација складишта. Улазне величине, методологија и модели за одређивање локације складишта.</li> <li>▪ Управљање и оптимизација залиха. Залихе у производњи, дистрибуцији и трговини. Одређивање жењеног стања и стратегије управљања залихама. Математички модели за прорачун и оптимизацију стања залиха (статички, динамички, детерминистички, стохастички).</li> <li>▪ Технологије складиштења. Складишни задатак, типичне технологије, технолошке концепције и технолошко решење складишног система.</li> <li>▪ Технологије комисионирања. Појам, брзина и значај комисионирања. Системи токова робе, информација и организације комисионирања. Системи допуне. Примери различитих решења складишта за комисионирање.</li> <li>▪ Технике за идентификацију и информациони системи у складиштима. Припрема информација. Стандардне идентификације и избор идентификационе технике. Радио-фреквентна идентификација.</li> <li>▪ Управљање складишним процесима и дистрибутивним центрима. Управљање процесима пријема, складиштења, комисионирања и отпреме робе.</li> <li>▪ Основи система дистрибуције и дистрибутивних мрежа.</li> </ul>			
<i>Практична настава (вежбе)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задата и практичних проблема. Израда семинарских радова. Посета радних организација.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вукићевић С.: <b>Складишта</b>, Превинг, Београд, 1994.</li> <li>2. Георгијевић М.: <b>Регална складишта</b>, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1995.</li> <li>3. Маринковић З.: <b>Логистика складиштења и комисионирања</b>, скрипта предавања, Машински факултет, Ниш, 2004.</li> <li>4. Lippolt С.: <b>Системи складиштења и дистрибуције</b>, превод, Машински факултет Ниш, Ниш, 2005.</li> <li>5. Arnold D.: <b>Токови материјала (обласи: Складиштење и комисионирање)</b>, превод, Машински факултет Ниш, Ниш, 2004.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60
практична настава	5	усмени испит	40
домаћи задаци (семинар)	60 (или)		
колоквијуми (три колоквијума)	3 × 20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕОРИЈА КРЕТАЊА ВОЗИЛА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.3-ОБ.3.СМ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Да студенти успешно овладају материјом везаном за теорију кретања и вуче – биланс силе и биланс снаге, вучна сила за различите услове пута, избор броја и распореда преносног односа у мењачу, проходност возила, стабилности кретања, управљања и кочења возила.			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање материјом везаном за теорију кретања и вуче возила.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Теорија кретања друмских и железничких возила. Расподела тежине и координате тежишта. Котрљање точка и силе отпора при кретању. Биланс сила. Биланс снаге. Одређивање највећих вучних сила. Граничне вредности: максимални успон, максимална брзина, максимално убрзање. Вучно брзинске карактеристике возила и воза. Реконструкција дијаграма снаге и обртног момента на основу познатих максималних вредности снаге и момента. Одређивање преносног односа у погонском мосту аутомобила. Број степени преноса мењача и расподела преносних односа. Теорија кочења возила. Пут и време кочења. Анализа дијаграма сила- време при кочењу. Механика симетричног и несиметричног диференцијала. Блокада диференцијала. Проходност возила и савлађивање препрека. Стабилност возила при кретању: у кривини, на подужном и попречном нагибу пута. Теорија заокретања возила. Трапез управљања, козанов дијаграм и крива грешака.</li> <li>▪ Теорија кретања гусеничних возила. Општи модел гусенице. Основни елементи општег модела гусенице. Принцип кретања гусеничних возила са једним и више пари гусеница. Кинематика, статика и динамика кретања гусенице. Кинематика и динамика праволинијског и криволинијског, равномерног и променљивог, кретања гусеничних возила без и са проклизавањем гусеница. Отпори кретања гусеничних возила. Анализа расподеле притиска гусеница на подлогу ослањања. Теорија вуче гусеничних возила. Стабилност и проходност кретања, теорија кочења и управљања кретањем гусеничних возила.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Посета институту „Застава аутомобили“ и фабрики аутомобила у Крагујевцу. Посета фабрици рударских и грађевинских машина „14. октобар“ у Крушевцу. Посета ремонтној радионици друмских возила. Посета ремонтној радионици железничких возила.</li> <li>▪ <i>Лабораторијска настава.</i> Склопови возила. Опрема за анализу сила кочења и снимање сила – време и снимање успорења возила при кочењу. Анализа дијаграма. Одређивање најмањег круга окретања возила и возила са приколицом.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Јанковић Д., Тодоровић Ј.: <b>Теорија кретања моторних возила</b>, МФ Београд, 1990.</li> <li>2. Симић Д.: <b>Мотора возила</b>, Научна књига, 1988.</li> <li>3. Јаношевић Д.: <b>Пројектовање мобилних машина</b>, Машински факултет Нишу, 2006.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	45*
практична настава	10	усмени испит - тест	35
домаћи задаци (семинар)			
колоквијуми (три колоквијума)	45		
<b>Обавезе студената</b>	Усмена предавања и решавање задатака на вежбама и код куће		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			



<b>Назив предмета:</b>		<b>СТРУКТУРНА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.ТЛ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Програм предмета обучава студенте различитим врстама анализа машинских структура карактеристичних за пројектовање квалитетних производа. Циљ програма је да студенти самостално овладају употребом рачунарских технологија анализе континуума и разумеју концепт којим се данас добијају врхунске особине производа.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу практична знање којим могу самостално да ураде статичку, динамичку или оптималну анализу. То је домен анализе простирања напона, домен фреквентног одговора конструкције на хармонијску или случајну побуду, сеизмичка анализа, нелинеарна анализа условљена материјалним особинама. Реализација знања студената се заснива на познавању FEM методе и софтвера за анализу. Исход је стварање стручњака са способношћу лаке употребе рачунара и људског знања из софтвера.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Класификација метода анализе машинских конструкција. Аналитичке методе. Нумеричке методе. Метод коначних елемената (FEM) Идеја, концепт, алгоритам. Метод деформације. Појам коначног елемента, Класификација елемената. Матрица крутости елемента. Једначина структуре. Пре и пост постпроцесирање. FEM моделирање. Геометријски и дискретни модел. Грешка дискретизације. Генерисање мреже коначних елемената. Дефинисање оптерећења и ограничења. Статичка анализа носећих структура транспортних машина и возила применом FEM. Нелинеарна анализа конструкција у задацима материјалних нелинеарности. Модална анализа носећих конструкција машина. Динамички одговор носеће структуре на спољашњу хармонијску побуду. Динамички одговор возила на спољашњу случајну побуду. Сеизмичка анализа високих конструкција, Оптимизација континуалних структура методом сензитивности. Контактни проблеми у машинским конструкцијама. Анализа простирања топлоте у конструкцији.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе применом компјутерских технологија. Рад у малим тимовима.</li> <li>▪ Тренинг и континуирана провера практично стеченог знања. Етапе тренинга: ФЕА: Структурна FEM анализа решеткасте структуре (Вежба-1, Колоквијум-1); Структурна анализа површинске структуре (Вежба-2, Колоквијум-2); Модална анализа (Вежба-3, Колоквијум-3); Анализа нелинеарности континуума - пластичне деформације машине, (Вежба-4, Колоквијум-4); Фреквентни одговор на хармонијску побуду (анализа шкољке возила), (Вежба-5, Колоквијум-5); Фреквентни одговор на случајну ударну побуду - ударна дејства на возила (Вежба-6, Колоквијум-6); Оптимална синтеза конструкције возила (Вежба-7); Топлотна анализа постојаног стања простирања топлоте кроз кон. (<i>Steady-State thermal analysis</i>) Вежба-8.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Јовановић М.: <b>Теорија пројектовања конструкција рачунаром</b>, Машински факултет Ниш 1994.</li> <li>2. Јовановић М., Јовановић Ј.: <b>CAD-FEA Практикум</b>, Универзитет Црне Горе, 2000.</li> <li>3. Zenkiewicz, S.: <b>The Finite Element Method</b>, McGraw Hill.</li> <li>4. MSC Nastran 2004 – Тудоријал, ANSYS – Тудоријал.</li> <li>5. Bathe K. J.: <b>Finite Element Procedures in engineering analysis</b>, Prentice Hall, 1982.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	30
		<i>Практична настава</i>	45
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60* (0**)
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци			
колоквијуми (четири колоквијума)	4 × 15 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
* Писмени део испита се не полаже преко колоквијума, ** Писмени део испита се полаже преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТРИБОЛОГИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.4-ОБ.4.СМ	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са основним појмовима и теоријама који описују процесе трења, хабања и подмазивања. Посебно се обрађују интерне и екстерне триболошке појаве код машинских постројења, транспортних уређаја, друмских и железничких возила, као и њихови економски и еколошки аспекти.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ овлада трибологијом машинских система и успешно дефинише физичке процесе;</li> <li>▪ анализира параметре трења, хабања и подмазивања;</li> <li>▪ анализира инжењерске задатке са триболошког аспекта.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводна разматрања. Топографија слободне површине. Параметри храпавости.</li> <li>▪ Спољашње трење чврстих тела. Трење клизања. Трење котрљања. Статичко и кинетичко трење.</li> <li>▪ Хабање. Теорије о хабању. Параметри хабања.</li> <li>▪ Подмазивање. Основни видови подмазивања.</li> <li>▪ Екстерне и интерне триболошке појаве и процеси код машинских постројења, транспортних уређаја, друмских и железничких возила.</li> <li>▪ Економски и еколошки аспекти триболошких процеса.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Мерење храпавости површина машинских делова.</li> <li>▪ Мерење силе трења у лабораторијским условима.</li> <li>▪ Рачунске вежбе.</li> <li>▪ Провера носивости пресованих спојева у лабораторијским условима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ивковић Б., Рац А.: <b>Трибологија</b>, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац 1995.</li> <li>2. Танасијевић С.: <b>Трибологија машинских елемената</b>, Крагујевац 1995.</li> <li>3. Стаменковић Д., Ђурђановић М.: <b>Трибологија пресованих спојева</b>, монографија, Машински факултет Ниш, 2005.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Теоријска настава се спроводи класично уз коришћење савремених наставних средстава. Практична настава се спроводи кроз рачунске и лаборатосијске вежбе, уз активно учешће сваког студента. Провера знања врши се кроз колоквијуме тј. теоријским и рачунским тестовима. Завршни испит се ради у циљу повећања оцене.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	15	усмени испт	
домаћи задаци (семинар)			
колоквијуми (три колоквијума)	75		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТРАНСПОРТНЕ МАШИНЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.ТЛ	<b>Година:</b>	I
<b>Статус предмета:</b>	Обавезни – научно стручни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Детаљно упознавање са теоријским и практичним сазнањим из транспортних машина који се користе за претоварне, транспортне и складишне радове.			
<b>Исход предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ТРАНСПОРТНИХ МАШИНА У ЦИЉУ ЊИХОВОГ ПРАВИЛНОГ ИЗБОРА И АДЕКВАТНОГ ПРОЈЕКТОВАЊА (ПРОРАЧУНА И КОНСТРУКЦИЈЕ).			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводно предавање. Основни подаци о транспортним машинама. Намена, подела, саставне целине и учинак.</li> <li>▪ Опште о машинама прекидног транспорта (дизалице, лифтови и виљушкљери). Подела, опис, намена, техничке карактеристике и избор.</li> <li>▪ Услови рада и радне групе (погонске класе) дизалица.</li> <li>▪ Компоненте погонских механизма машина прекидног транспорта – дизалица (опис и прорачун). Ужад, Захватни уређаји, Котури и котураче, Добоши, Кочиони уређаји, Точкови, Електромоторни погони.</li> <li>▪ Погонски механизми дизалица. Подела, опис, принцип рада и основи прорачуна. Динамика погонских механизма дизалица - рачунски модели и прорачун механизма за дизање, кретање, обртање и промену дохвата стреле.</li> <li>▪ Носећа конструкција дизалица. Врсте прорачуна, шеме оптерећења и прорачуни чврстоће и крутости применом домаћих и интернационалних стандарда.</li> <li>▪ Лифтови. Опис, подела и прорачун. Путнички и теретни лифтови. Скипови.</li> <li>▪ Виљушкљери. Опис, подела и прорачун.</li> <li>▪ Машине непрекидног транспорта. Подела, опис и примена. Методологија прорачуна отпора и снаге кретања.</li> <li>▪ Машине са вучним елементом. Тракасти транспортери, ланчани транспортери, елеватори, конвејери и жичаре.</li> <li>▪ Машине без вучног елемента. Завојни, ваљкасти, плочасти и вибрациони транспортери.</li> <li>▪ Аутоматизовани транспортни системи. Аутоматски вођена возила, манипулатори и роботи, уређаји за повезивање, раздвајање и спајање.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задата и практичних проблема. Израда семинарских радова и пројеката.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мијајловић Р., Маринковић З., Јовановић М.: <b>Дизалице – основе</b>, Градина, Ниш, 1994.</li> <li>2. Јевтић В.: <b>Транспортне машине</b>, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2001.</li> <li>3. Острић Д.: <b>Дизалице</b>, Универзитет у Београду - Машински факултет, Београд, 1992.</li> <li>4. Владић Ј.: <b>Транспортне и претоварна средства и уређаји</b>, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2005.</li> <li>5. Маринковић З.: <b>Машине прекидног транспорта</b>, ауторизована предавања.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60*
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци (семинар)	60 (или)		
колоквијуми (три колоквијума)	3 × 20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>МОТОРИ СУС</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	8.5-ОБ.5.СМ	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	8
<b>Статус предмета:</b>		Обавезни – научно стручни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Да студенти успешно овладају материјом везаном за клипне моторе са унутрашњим сагоревањем уопште и:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ избором мотора у зависности од места примене,</li> <li>▪ читање и анализа значајца мотора и коришћење теорије сличности мотора,</li> <li>▪ читање и анализа брзинских карактеристика мотора и универзалног дијаграма,</li> <li>▪ читање и анализа шеме развода.</li> </ul>			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање материјом везаном за клипне моторе са унутрашњим сагоревањем.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција, врсте и подела мотора. Историјат мотора. Радни циклуси мотора сус и принцип рада. Конструктивно извођење клипних мотора СУС. Значајца мотора и параметри за поређење различитих мотора. Процес измене радне материје. Процес сабијања. Процес сагоревања. Процес ширења. Шема развода: симетрични и несиметрични развод. Радни параметри мотора: индикаторски и ефективни параметри мотора. Анализа радних параметара. Поређење дијаграма обртни момент - број обртаја бензинских и дизел мотора и одређивање подручја стабилног рада. Вучно брзинске карактеристике возила. Реконструкција дијаграма снаге и обртног момента на основу познатих максималних вредности снаге и момента. Универзални дијаграм. Кинематика и динамика моторног механизма. Замајац мотора. Теорија сличности мотора.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Посета институту „Застава аутомобили“ и фабрици аутомобила у Крагујевцу. Посета ремонтној радионици Ниш-експреса.</li> <li>▪ <i>Лабораторијска настава.</i> Склопови мотора. Опрема мотора-склоп система за подмазивање. Систем за хлађење. Систем за стартовање. Систем за образовање смеше и дистрибуција горива. Систем за довод ваздуха. Разводни механизам. Систем за паљење гориве смеше. Снимање брзинских карактеристика мотора.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Томић М., Петровић С.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем</b>, МФ Београд, 2000.</li> <li>2. Живковић М.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем</b>, МФ Београд, 1982.</li> <li>3. Стефановић А.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем - репетиторијум</b>, МФ Ниш, 1996.</li> <li>4. Стефановић А.: <b>Мотори са унутрашњим сагоревањем - историјат мотора</b>, МФ Ниш, 2001.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60*
практична настава	10	усмени испт	20
домаћи задаци (семинар)			
колоквијуми (три колоквијума)	60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ЕРГОНОМИЈА И ИНДУСТРИЈСКИ ДИЗАЈН</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.1ГЛ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	5		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Анализа ергономског пројектовања и индустријског дизајна мобилних машина и возила.			
<b>Исход предмета:</b>			
Неопходно знање за ергономско пројектовање и индустријски дизајн мобилних машина и возила.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ергономија. Увод: Дефинисање ергономије. Настанак и развој ергономије. Циљеви и задаци ергономије. Основи ергономије: Ергономски системи. Ергономски принципи. Проблемска подручја истраживања. Веза ергономије и других наука. Ергономске методе и концепције: Ергономске методе и технике. Психолошке, физиолошке, математичке и имитационе методе. Формирање ергономске базе података. Основне концепције ергономског пројектовања. Ергономско пројектовање помоћу рачунара. Ергономско пројектовање радног простора и активности: Основи антропометрије и биомеханике. Анализа и оцењивање ставова човековог тела. Пријем и обрада информација. Анализатор вида, звука и додира. Памћење и одлучивање. Човек-оператер и системи за контролу и управљање. Улога човека-операера у контроли и управљању. Пропусна способност човека-операера. Човек као регулатор. Управљање преко система за приказивање информација. Квантификовање активности човека-операера. Ергономско пројектовање кабина машина и возила: Однос човека и машине. Прописи и стандарди. Човек као контролор рада машине. Расподела функција између човека и машине. Комуникација човек-машина-човек. Фактори безбедности и комфора кабина. Зоне комфора и дохвата ергономског управљања. Елементи и модули система управљања и мониторинг система машина. Софтверски алати за ергономске анализе машина и возила.</li> <li>▪ Индустријски дизајн. Увод: Историјски развој и функције индустријског дизајна. Циљеви и задаци индустријског дизајна. Основи индустријског дизајна: Основи теорије облика и ликовних елемената. Семантичка истраживања облика. Утицајни фактори обликовања. Редизајн као иновација облика. Интердисциплиниране карактеристике дизајна. Методологија индустријског дизајна производа: Дефинисање захтева за дизајн. Захтеви тржишта, функција и технолошких могућности извођења производа. Концепт и прелиминарни дизајн - варијантна решења дигиталних модела дизајна производа. Детаљни дизајн. Ергономски и графички дизајн производа. Технологије презентације и израде брзих прототип модела дизајнираног производа. Зависност индустријског и инжењерског дизајна. Развој дизајна и редизајна машина и возила коришћењем САД технологија.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Гроздановић М.: <b>Ергономско пројектовање. Делатност човека - оператора</b> , Унивезитет у Нишу, Факултет заштите на раду, Ниш, 1999.			
2. Marel H.: <b>Човек и машине</b> , Нолит, Београд, 1979.			
3. Uhlmann J.: <b>Technisches design</b> , Technische Universitet Dresden, Dresden, 2006.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. На предавањима се дају основне поставке и примери везани за садржај предмета и израду пројеката. На вежбама студенти у амбијенту САД студија, користећи информационе технологије, раде пројекте из ергономије и индустријског дизајна машина.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава – израда пројекта	10	усмени испит - тест	20
домаћи задаци (семинар)		презентација пројекта	60*
колоквијуми (три контроле пројекта)	60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Презентација пројекта може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ПЛАНИРАЊЕ ЛОГИСТИЧКИХ СИСТЕМА</b>				
<b>Наставник:</b>						
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.	2ТЛ	Година:	II	Семестар:	9
		3СМ				
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет				
<b>Број ЕСПБ:</b>		6				
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема				
<b>Циљ предмета:</b> Анализа методологија планирања техничких логистичких система.						
<b>Исход предмета:</b> Познавање методологије и софтверских алата за планирање техничких логистичких система у привреди.						
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод: Опште дефинисање планирања и логистичких система. Методологије и поступци планирања техничких логистичких система.</li> <li>▪ Логистички системи предузећа: Опште дефинисање предузећа. Предузеће као систем. Основни улазни и излазни параметри предузећа. Процеси, токови и функције предузећа. Задаци логистике у предузећу. Логистички токови и операције. Акциони логистички процеси у предузећу. Логистички системи предузећа.</li> <li>▪ Планирање логистичких система у предузећу: Пројект менаџмент. Структура свеукупног система планирања предузећа (према VDI 3637). Основна правила планирања. Захтеви планирања. Тежишта и области планирања. Разлози и циљеви планирања. Фазе планирања. Припремно, структурно, ситемско и детаљно планирање. Методе анализа стања и података за планирање. Мултимоментни поступак VDI 2492. Планирање потреба. Анализа потребних површина предузећа. Поступци одлучивања. Методе представљања, вредновања и оптимизације логистичких система. Layout планови на бази вектора. Планирање layout-а помоћу рачунара. Sankey дијаграми. Економски и инвестициони поступци при планирању логистичких система у предузећу.</li> <li>▪ Распољивост и симулација логистичких система. Дефиниције. Распоред и располољивост елемената тока логистичких система. Симулација система токова материјала. Софтверски алати за симулацију логистичких система.</li> <li>▪ Примери планирања логистичких система: Планирање логистичких система носиоца токова материјала и информација у предузећима различитих привредних грана.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задатака и практичних проблема. Израда семинарских радова и пројеката.</li> </ul>						
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Јевтић В.: <b>Техничка логистика</b>, скрипта, Машински факултет у Нишу, 2002.</li> <li>2. Guenther W. A.: <b>Планирање техничких логистичких система</b> (превод), Машински факултет у Нишу, 2004.</li> <li>3. Martin X.: <b>Планирање логистичких система</b> (превод), Машински факултет у Нишу, 2004.</li> </ol>						
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>	30	
<b>Методe извођења наставе:</b>		Студенти, у симулираном амбијенту предузећа, коришћењем информационих технологија, раде пројекте планирања техничких логистичких система, уз подршку предавања и вежби.				
<b>Оцена знања</b>						
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена			
активност у току предавања	10	писмени испит				
практична настава (израда пројеката)	10	усмени испт - тест	20			
домаћи задаци (семинарски рад)		презентација пројекта	60*			
колоквијуми (три колоквијума)	60					
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама					
* Презентација пројекта може се положити преко колоквијума						

<b>Назив предмета:</b>		<b>БЕЗБЕДНОСТ У САОБРАЋАЈУ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.1-ИЗ.1.4СМ	Година:	II Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са основним појмовима, утицајним факторима, системом контроле и оцене безбедности у саобраћају и транспорту.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти стичу основна знања из безбедности у железничком, друмском и ваздушном саобраћају.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основни појмови везани за безбедност у саобраћају и транспорту.</li> <li>▪ Нормативна регулатива везана за функционисање и безбедност железничког, друмског, ваздушног саобраћаја.</li> <li>▪ Поузданост, сигурност и безбедност у саобраћају.</li> <li>▪ Појам ванредних догађаја у саобраћају и њихова класификација према степену тежине последица.</li> <li>▪ Елементи система безбедности саобраћаја. Пасивна и активна безбедност.</li> <li>▪ Фактори безбедности саобраћаја. Класификација фактора.</li> <li>▪ Фактори безбедности у железничком саобраћају. Утицај пруге, возних средстава, система сигнализације и других техничких средстава.</li> <li>▪ Фактори безбедности у друмском саобраћају: Утицај пута, путне сигнализације и возила.</li> <li>▪ Фактори безбедности у ваздушном саобраћају: Утицај техничке опремљености аеродрома, техничке исправности ваздухоплова, система веза и земаљске контроле кретања ваздухоплова.</li> <li>▪ Безбедност саобраћаја на путним прелазима као местима укрштања путева и пруга у истом нивоу.</li> <li>▪ Безбедност превоза опасних материја.</li> <li>▪ Утицај људског фактора на безбедност саобраћаја.</li> <li>▪ Системи контроле безбедности саобраћаја. Екстерна и интерна контрола. Органи контроле.</li> <li>▪ Методологија за оцену нивоа безбедности саобраћаја. Показатељи безбедности саобраћаја.</li> <li>▪ Вештачење саобраћајних удеса и незгода. Елементи и методе вештачења.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Аудитивне и лабораторијске вежбе.</li> <li>▪ Израда семинарских радова.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Драгач Д.: <b>Безбедност друмског саобраћаја</b>, Саобраћајни факултет Београд 1995.</li> <li>2. Вукадиновић Р.: <b>Истраживање фактора безбедности и редовитости железничког саобраћаја</b>, докторска дисертација 1989. год. Машински факултет Београд.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, семинарски радови	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
домаћи задаци (семинар)	30		
колоквијуми (три колоквијума)			
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>СИМУЛАЦИЈА ДИНАМИЧКИХ СИСТЕМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.1ГЛ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање са теоријским и практичним сазнањим из моделирања и симулирања динамичких система.			
<b>Исход предмета:</b> Стицање знања из моделирања и симулирања рада различитих машинских динамичких система			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Основе моделирања и симулација динамичких система (ДС) – разлози и предности симулационих модела.</li> <li>▪ Основни појмови и врсте симулација, могућност симулационих модела. Употреба симулационих модела.</li> <li>▪ Развој, основни појмови и елементи симулационог модела. Реални систем, еквивалентни и математички модел. Карактеристике модела и алгоритми за решавање модела у циљу добијања симулација (симулациони програми и језици).</li> <li>▪ Анализа реалног система. Конкретни машински системи. Дефинисање карактеристика и граница система.</li> <li>▪ Стварање еквивалентних и рачунских модела. Врсте еквивалентних модела: дискретних (круто-кинетички и еластокинетички) и континуалних. Линеарне и нелинеарне диференцијалне једначине кретања маса модела.</li> <li>▪ Одређивање карактеристика еквивалентних и рачунских модела. Моделирање момената инерције, крутости, пригушења и зазора у моделу. Моделирање поремећаја у моделу (погона, отпора и других спољашњих утицаја).</li> <li>▪ Развој алгоритма за решавање рачунских модела. Решавање у затвореном облику, нумеричке методе. Симулациони алгоритми и њихове особине. Програмирање у МАТЛАБ-у. Напредне симулационе технике, СИМУЛИНК за симулацију динамичких система. Графичка обрада резултата и могућности анимације закона кретања маса и оптерећења ДС.</li> <li>▪ Анализа резултата и верификација симулационог модел. Основна разматрања из анализе и верификације модела – вредновање грешке, стохастика... Експериментална испитивања.</li> <li>▪ Симулација рада динамичких система. Примери пројектовања машинских система и симулације њиховог рада. Анализа резултата симулирања и анимације рада ДС.</li> </ul> <i>Практична настава (вежбе)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задата и практичних проблема. Израда семинарских радова и пројеката.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Мијајловић Р., Маринковић З., Јовановић М.: <b>Динамика и оптимизација дизалица</b> , монографија, Универзитет у Нишу – Машински факултет, Ниш, 2002.			
2. Scheffler M., Dresig H., Kurth F.: <b>Unstetigfoerderer 1 und 2</b> , VEB Verlag Technik, Berlin, 1975.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60
практична настава	5	усмени испит	40
домаћи задаци (семинар)	60 (или)		
колоквијуми (три колоквијума)	3 × 20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			



<b>Назив предмета:</b> ПОУЗДАНОСТ МАШИНСКИХ СИСТЕМА			
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b> 9.2-ИЗ.2.	2ТЛ 3СМ	Година: II	Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПОУЗДАНОСТИ МАШИНСКИХ СИСТЕМА И СТВАРАЊЕ МОГУЋНОСТИ ЗА ПРАКТИЧНУ ПРИМЕНУ ТИХ ЗНАЊА У СВИМ АКТИВНОСТИМА БУДУЋИХ МАШИНСКИХ ИНЖЕЊЕРА ГДЕ ЈЕ ТО НЕОПХОДНО.			
<b>Исход предмета:</b> Поред стицања основних знања из теорије поузданости, студент који положи овај предмет биће у стању да: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ користи већи број теоријских модела расподела континуалне случајне променљиве;</li> <li>▪ одреди показатеље исправног рада за мали и велики узорак и моделира поузданост елемената машинских система на основу статистичког скупа података о времену рада до отказа;</li> <li>▪ формира блок-дијаграм поузданости сложеног система и одреди поузданост система у функцији од поузданости саставних елемената;</li> <li>▪ врши прорачуне елемената на бази поузданости.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Објект поузданости. Отказ и време исправног рада. Разарања машинских делова.</li> <li>▪ Основни појмови статистике и теорије вероватноће. Учестаност појаве отказа. Кумулативна учестаност појаве отказа. Поузданост. Интензитет отказа. Статистички показатељи.</li> <li>▪ Математички модели закона расподеле отказа. Расподеле прекидног карактера. Биномна расподела. Поасон-ова расподела. Расподеле непрекидног карактера. Линеарна расподела. Униформна расподела. Експоненцијална расподела. Нормална расподела. Log-нормална расподела. Weibull расподела.</li> <li>▪ Испитивање и анализа поузданости. Испитивање поузданости. Одређивање закона расподеле отказа. Графичке методе. Величине ранга и њихове расподеле. Подручје поверења. Тропараметарска Веибулл расподела. Аналитичко одређивање параметара Вејбулове расподеле. Метод најмањих квадрата (Регресион анализе). Метода момената. Метода максималне вероватноће (Maximum-Likelihood-Method). Сложена расподела. Статистички тестови. (Тест Колмогоров-Смирнов <math>d_n</math>-тест, Пирсонов <math>\chi^2</math>-тест). Стратегије испитивања поузданости. Групна испитивања. Испитивање са појачаним напрезањем. Непотпуна испитивања.</li> <li>▪ Поузданост система. Модели поузданости система. Развијање модела поузданости. Структура система са редном везом елемената. Структура система са паралелном везом елемената. Активна паралелна веза елемената. Пасивна паралелна веза елемената. Делимична паралелна веза елемената у систему. Структура система са специфичним везама. Метода редуције комплексних веза елемената у систему. Алокација поузданости. Методе алокације поузданости. Поступак подједнаке расподеле. ARINC метод алокације. AGREE метод алокације. EFTES метод алокације. Методе трошкова. Избор методе алокације поузданости.</li> <li>▪ Конструисање на основу поузданости. Статички интерферентни модел. Одређивање поузданости за случај нормалне расподеле чврстоће и радног напона. Одређивање функционалне зависности поузданости и степена сигурности. Графичко одређивање поузданости. Динамички интерферентни модел.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Милчић Д.: Поузданост машинских система, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2005. с.200. 2. Ивановић Г., Станивуковић Д.: Поузданост техничких система – Збирка решених задатака, Машински факултет, Београд, 1987.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30	
<b>Методе извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
домаћи задаци (семинар)			
колоквијуми (три колоквијума)	60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>	<b>ОРГАНИЗАЦИЈА И ТЕХНОЛОГИЈА ВАЗДУШНОГ САОБРАЋАЈА</b>		
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.2-ИЗ.2.4СМ	Година:	II
		Семестар:	9
<b>Статус предмета:</b>	Изборни – стручно апликативни предмет		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Упознавање студената са теоријским и практичним основама примене средстава, технологијом, начином функционисања и принципима организације превоза путника и робе у ваздушном саобраћају.		
<b>Исход предмета:</b>	Студенти стичу основна знања из организације и технологије ваздушног саобраћаја.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Улога, значај, подела и организација ваздушног саобраћаја и транспорта.</li> <li>▪ Организација, делатност и садржај пословања предузећа и компанија из области ваздушног саобраћаја.</li> <li>▪ Међународне организације цивилног ваздухопловства (ИКАО, IATA) и релевантна нормативне регулативе из области домаћег и међународног ваздушног саобраћаја.</li> <li>▪ Коридори и линије ваздушног саобраћаја. Редовни и чартер летови.</li> <li>▪ Основне карактеристике и техничка средства ваздушног саобраћаја и транспорта.</li> <li>▪ Основни елементи, техничко-експлоатационе карактеристике, уређаји, опрема и типови ваздухоплова.</li> <li>▪ Ваздухопловна флота. Савремени путнички ваздухоплови. Ваздухоплови за превоз терета. Ваздухопловно особље, посада и остало стручно особље.</li> <li>▪ Услови безбедности лета ваздухоплова, режими њиховог одржавања, контроле стања и дијагностицирања.</li> <li>▪ Безбедност рада и саобраћаја на аеродрому. Контрола ваздушног саобраћаја. Навигација. Правила и системи контроле летења и вођење ваздухоплова.</li> <li>▪ Организације превоза путника и терета у ваздушном саобраћају. Организација, особље и рад аеродрома. Процедура, техника прихвата и опреме путника и пртљага на аеродрому. Резервација места. Услови и процедуре прихвата и отпреме терета.</li> <li>▪ Организација и основни показатељи рада у ваздушном саобраћају. Измеритељи рада, производност и превозна способност ваздухопловне флоте.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Аудитивне и лабораторијске вежбе.</li> <li>▪ Израда семинарских радова.</li> </ul>		
<b>Литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гвозденовић С.: <b>Ваздухопловна превозна средства I и II</b>, Саобраћајни факултет Београд, 1995. и 1999.</li> <li>2. Зорић Д.: <b>Основи ваздушног саобраћаја</b>, Техн.војна академија Загреб, 1977.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
домаћи задаци (семинар)	30		
колоквијуми (три колоквијума)			
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОСНОВЕ УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.1ГЛ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Анализа и примена методологија управљања пројектима уз активно и тимско ангажовање студената и наставника.			
<b>Исход предмета:</b>			
Поступак писања пројектног предлога, познавање методологија и софтверских алата за управљање пројектима.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефинисање пројекта: Појам и дефиниције пројекта. Врсте пројекта. Опште карактеристике пројекта.</li> <li>▪ Животни циклус пројекта: Фазе животног циклуса. Иницирање пројекта. Селекција пројекта. Планирање пројекта - поступци процеса планирања. Логички приступ процесу планирања пројекта. Писање пројектног предлога - концепт пројектног предлога.</li> <li>▪ Коценти управљања пројектима: Менаџмент пројекта. Усмерење пројекта. Општи модел управљања пројектима. Фазе управљања пројектима. Принципи и модулни управљања пројектима. Окружење пројекта. SWOT анализа пројекта.</li> <li>▪ Планирање реализације пројекта: Планирање времена, ресурса трошкова и материјала пројекта. Мрежни план пројекта. Студије изводљивости и оправданости пројекта. Инвестициони план пројекта.</li> <li>▪ Организација управљања пројектима: Врсте организационих структура за управљање пројектима: функционална, матрична и пројектна организација.</li> <li>▪ Управљање људским ресурсима: Улога руководиоца пројекта. Формирање пројектног тима. Мотивација чланова пројектног тима. Управљање конфликтима.</li> <li>▪ Праћење и контрола реализације пројекта: Управљање квалитетом пројекта. Управљање ризиком пројекта. Управљање променама на пројекту. Документација пројекта. Софтверски алати за управљање пројектима.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Н. Kerzner: <b>Project management case Studies</b> , Willey, 2004.			
2. <b>A Guide to the project management Body of Knowledge (PMBOK)</b> , 2000, Edition, V1.5.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. На вежбама студенти тимски иницирају, развијају и управљају пројектом, применом апликативних софтвера, према захтевима који сами дефинишу.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава – управљање пројектом	10	усмени испит - тест	20
домаћи задаци (семинар)		презентација пројекта	60*
колоквијуми (три контроле пројекта)	60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
* Презентација пројекта може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТРАНСПОРТ ЦЕВИМА</b>				
<b>Наставник:</b>						
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.	2ТЛ	Година:	II	Семестар:	9
		3СМ				
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет				
<b>Број ЕСПБ:</b>		6				
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема				
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са принципима рада и теоријским основама прорачуна различитих врста транспорта цевима.						
<b>Исход предмета:</b> Разумевање карактеристика рада и овладавање основним методама прорачуна различитих врста транспорта цевима.						
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Водоводи (системи водоснабдевања). Класификација водовода и водоводних мрежа; Режији рада водовода; Карактеристике цеви и полагања цевовода; Карактеристике губитка притиска (напора) у цевоводу; Радне карактеристике пумпи и одређивање њиховог режима рада у водоводном систему; Хидраулички прорачун магистралних цевовода у водоводним системима са претходним напорним резервоаром.</li> <li>▪ Нафтоводи. Технологија транспорта нафте нафтоводима; Системи загревања нафте; Хидраулички прорачун нафтовода при изотермском струјању; Пад температуре нафте дуж нафтовода са претходним загревањем нафте; Хидраулички прорачун нафтовода при неизотермском струјању.</li> <li>▪ Гасоводи. Врсте гасовитих горива; Класификација и елементи гасовода; Диференцијалне једначине струјања гаса у цевоводу; Прорачун пада притиска при изотермском струјању у гасоводима.</li> <li>▪ Транспорт чврстих материјала у струји флуида. Хидраулички и пнеуматички транспорт материјала; Физичка својства мешавина; Основни параметри транспорта у струји флуида; Основне теорије транспорта нехомогених мешавина (силе дејства и кретање чврстих честица у мирном флуиду и струји флуида).</li> </ul> <i>Практична настава (вежбе)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе су прилагођене предавањима.</li> </ul>						
<b>Литература</b> 1. Шашић М.: <b>Транспорт флуида у цевима</b> , Машински факултет, 1982. Београд. 2. Шашић М.: <b>Прорачун транспорта флуида и чврстих материјала у цевима</b> , Научна књига, 1976. Београд.						
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>	30	
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми				
<b>Оцена знања</b>						
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>		поена		
активност у току предавања	5	писмени испит		50		
практична настава	5	усмени испит		50		
домаћи задаци (семинар)	40 (или)					
колоквијуми (три колоквијума)	40					
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама					
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума						

<b>Назив предмета:</b>		<b>СТРУКТУРНА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.3-ИЗ.3.4СМ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Програм предмета обучава студенте различитим врстама анализа машинских структура карактеристичних за пројектовање квалитетних производа. Циљ програма је да студенти самостално овладају употребом рачунарских технологија анализе континуума и разумеју концепт којим се данас добијају врхунске особине производа.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу практична знање којим могу самостално да ураде статичку, динамичку или оптималну анализу. То је домен анализе простирања напона, домен фреквентног одговора конструкције на хармонијску или случајну побуду, сеизмичка анализа, нелинеарна анализа условљена материјалним особинама. Реализација знања студената се заснива на познавању FEM методе и софтвера за анализу. Исход је стварање стручњака са способношћу лаке употребе рачунара и људског знања из софтвера.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Класификација метода анализе машинских конструкција. Аналитичке методе. Нумеричке методе. Метод коначних елемената (FEM) Идеја, концепт, алгоритам. МЕТОД ДЕФОРМАЦИЈЕ. Појам коначног елемента, Класификација елемената. Матрица крутости елемента. Једначина структуре. Пре и пост постпроцесирање. FEM моделирање. Геометријски и дискретни модел. Грешка дискретизације. Генерисање мреже коначних елемената. Дефинисање оптерећења и ограничења. Статичка анализа носећих структура транспортних машина и возила применом FEM. Нелинеарна анализа конструкција у задацима материјалних нелинеарности. Модална анализа носећих конструкција машина. Динамички одговор носеће структуре на спољашњу хармонијску побуду. Динамички одговор возила на спољашњу случајну побуду. Сеизмичка анализа високих конструкција, Оптимизација континуалних структура методом сензитивности. Контактни проблеми у машинским конструкцијама. Анализа простирања топлоте у конструкцији.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторијске вежбе применом компјутерских технологија. Рад у малим тимовима.</li> <li>Тренинг и континуирана провера практично стеченог знања. Етапе тренинга: ФЕА: Структурна FEM анализа решеткасте структуре (Вежба-1, Колоквијум-1); Структурна анализа површинске структуре (Вежба-2, Колоквијум-2); Модална анализа (Вежба-3, Колоквијум-3); Анализа нелинеарности континуума - пластичне деформације машине, (Вежба-4, Колоквијум-4); Фреквентни одговор на хармонијску побуду (анализа шкољке возила), (Вежба-5, Колоквијум-5); Фреквентни одговор на случајну ударну побуду - ударна дејства на возила (Вежба-6, Колоквијум-6); Оптимална синтеза конструкције возила (Вежба-7); Топлотна анализа постојаног стања простирања топлоте кроз кон. (<i>Steady-State thermal analysis</i>) Вежба-8.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Јовановић М.: <b>Теорија пројектовања конструкција рачунаром</b>, Машински факултет Ниш 1994.</li> <li>Јовановић М., Јовановић Ј.: <b>CAD-FEA Практикум</b>, Универзитет Црне Горе, 2000.</li> <li>Zenkiewicz S.: <b>The Finite Element Method</b>, McGraw Hill.</li> <li>MSC Nastran 2004 – Tutorijal, ANSYS – Tutorijal.</li> <li>Bathe K. J.: <b>Finite Element Procedures in engineering analysis</b>, Prentice Hall, 1982.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	30	<i>Практична настава</i>
			45
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60* (0**)
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци			
колоквијуми (четири колоквијума)	4 × 15 = 60		
<b>Обавезе студената</b>		Присуствовање свим предавањима и вежбама	
* Писмени део испита се не полаже преко колоквијума, ** Писмени део испита се полаже преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТРАНСМИСИЈЕ МАШИНА И ВОЗИЛА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.1ГЛ	Година:	II Семестар: 9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Анализа концепција, параметара, концепцијских решења поступака пројектовања трнсмисија кретања мобилних (транспортних, грађевинских, комуналних, пољопривредних, ...) машина и привредних и терених возила.			
<b>Исход предмета:</b> Непходно знање за анализу, експлоатацију, развој, пројектовање и одржавање трансмисија мобилних машина, привредних и теретних возила.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Функције трансмисија: Основни параметри кретања, функције и врсте трансмисија мобилних машина и возила са кретним механизмима на точковима и гусеницама.</li> <li>▪ Компоненте трансмисија: Фрикционе спојнице и кочнице, комплексни и диференцијални хидродинамички претварачи, хидродинамичке кочнице (ретардери), механички преносници (мењачи, редуктори, ...), карданска вратила, погонски мостови и кретачи (точкови, ланчаници, ...). Анализа варијантних решења, карактеристика и преносних функција компонентата трансмисија.</li> <li>▪ Концепције трансмисија: Механичке, хидродинамичке, хидростатичке, хибридне и аутоматске трансмисије. Варијантна решења, параметри и преносне функције трансмисија. Анализа тока снаге, промене и регулације вучних карактеристика и упоредна анализа трансмисија.</li> <li>▪ Системи трансмисија: Системи управљања и системи кочења мобилних машина и возила. Анализа и поступци дефинисања.</li> <li>▪ Развој трансмисија: Дефинисање захтева и критеријума за развој и избор концепције трансмисије. Модуларни концепт пројектовања. Поступци дефинисања компонентата и система трансмисија. Одређивање и анализа вучних карактеристика, динамичко моделирање и симулација трансмисија. Апликативни софтвери и мерна техника за анализу и испитивање трансмисија.</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Посета Фабрици трансмисија ИМК 14. Октобар у Крушевцу.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Јаношевић Д.: <b>Пројектовање мобилних машина</b> , Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2006. 2. Живановић З., Јанићијевић Н.: <b>Аутоматске трансмисије моторних возила</b> , Ecoliberi, 1999, Београд.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Студенти активним тимским радом, током наставе, у амбијенту САД студија, пројектују изабрану трансмисију машине или возила, користећи информационе технологије и софтверске алате за анализу и моделирање, уз подршку поступка инжењерског дизајна изложеног кроз наставне целине током предавања.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања - тест	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит - тест	20
домаћи задаци (семинар)		презентација пројекта	60*
колоквијуми (три контроле пројекта)	60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
* Презентација пројекта може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ОПТИМИЗАЦИЈА КОНСТРУКЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.2ГЛ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Програм предмета је да се студенти образовног профила упознају са рачунарским технологијама за генерисање посебних – оптималних својстава објеката и конструкција у машинству.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу практична знање и вештине којим могу израдити напредан производ са нарочитим својствима. То су модели оптималног дизајна, лаких конструкција, FEM анализе техничких својстава производа. Познавање савремених рачунарских алата за оптимизацију модела, стандардима и техникама генерисања производа. Исход је стварање интелектуалаца са својством лакоће употребе рачунара у области оптималности производа.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Теоријске основе оптимизације. Класификација метода математичког програмирања.</li> <li>▪ Софтверска основа инжињерске реализације.</li> <li>▪ Задаци оптималног пројектовања машинских конструкција.</li> <li>▪ Технички пројект оптимизације геометрије конструкције. Оптимизација методом формалног претраживања.</li> <li>▪ Оптимизација методама диференцијалног програмирања.</li> <li>▪ Оптимизација градијентним методама (Fletcher-Reeves).</li> <li>▪ Оптимизацијом методама флексибилних полиедара.</li> <li>▪ Оптимизација континуалних структура методом сензитивности.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе су прилагођене садржају предавања и њима се реализују компјутерски модели објеката.</li> <li>▪ Рад у малим тимовима. Тренинг и континуирана провера практично стеченог знања. Етапе тренинга: оптимизација решеткасте структуре (Вежба-1, Колоквијум-1); оптимизација лимене структуре формалним претраживањем, (Вежба-2, Колоквијум-2); оптимизација структуре возила методом сензитивности (Вежба-3, Колоквијум-3).</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Јовановић М.: <b>Теорија пројектовања конструкција рачунаром</b>, Машински факултет Ниш 1994.</li> <li>2. Јовановић М., Јовановић Ј.: <b>CAD-FEA Praktikum</b>, Универзитет Црне Горе, 2000.</li> <li>3. Секуловић М.: <b>Метода коначних елемената</b>, Грађевинска књига Београд 1984.</li> <li>4. MSC Nastran 2004 – <b>Туторијал: Оптималност објеката</b>.</li> <li>5. Јовановић М.: <b>Носеће структуре</b>, Синопис предавања, Машински факултет Ниш 2000.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i>	30
		<i>Практична настава</i>	45
<b>Методе извођења наставе:</b>		Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	70* (0**)
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци			
колоквијуми (три колоквијума)	<b>20+20+20 = 60</b>		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
* Писмени део испита се не полаже преко колоквијума, ** Писмени део испита се полаже преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ТЕХНИЧКА ДИЈАГНОСТИКА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.3СМ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са техничком дијагностиком МС, параметрима стања радне исправности, методама детекције и алокације отказа, избором и применом мерних уређаја техничке дијагностике МС.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Успешно овлада техничком дијагностиком МС;</li> <li>▪ Дефинише, изабере и примени методе техничке дијагностике МС;</li> <li>▪ Успешно изврши експертизу код изненадних и хаваријских отказа МС.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Основне карактеристике техничких система. Параметри радне способности и основе техничке дијагностике.</li> <li>▪ Системи техничке дијагностике. Контрола радне способности машинског система. Класификација дијагнозе и дијагностичких параметара. Етапе у процесу дијагнозе и одређивање оптималне процедуре. Успостављање законитости промене параметара стања и њихове погодности за контролу.</li> <li>▪ Поступци техничке дијагностике. Субјективни поступци дијагнозе (испитивање звука, визуелна оптичка испитивања итд.). Поступци мерења радних параметара (температуре, угаоне брзине и броја обртаја, обртног момента, механичке снаге). Поступци испитивања продуката хабања (испитивање промена својстава мазива, дијагноза триболошких склопова). Виброакустични поступци дијагнозе.</li> <li>▪ Дијагноза стања радне исправности . Параметри стања радне исправности. Основни типови отказа код машина и уређаја. Методе детекције и локација отказа. Мулти параметарска анализа.</li> <li>▪ Хардверска и софтверска подршка. Дефинисање хардверске и софтверске подршке систему техничке дијагностике. Информациони системи техничке дијагностике.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адамовић Ж.: <b>Техничка дијагностика у машинству</b>, Научна књига, Београд, 1991.</li> <li>2. Вулић А.: <b>Техничка дијагностика</b>, скрипта предавања и CD, Машински факултет Ниш, 2004.</li> <li>3. Sshenk: <b>Machine Diagnosis</b>, Seminar C 40e 1999.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме односно одбраном семинарског рада на крају семестра.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
домаћи задаци (семинарски рад)	40		
колоквијуми (четири колоквијума)	50		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕХАТРОНИЧКИ СИСТЕМИ И ОПРЕМА ВОЗИЛА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.4-ИЗ.4.4СМ	<b>Година:</b>	II
<b>Семестар:</b>		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Да студенти упознају и схвате принципе функционисања мехатроничких система као опреме која код савремених возила утиче на безбедност у саобраћају.			
<b>Исход предмета:</b>			
Да се студенти кроз практичну наставу на опреми за дијагностику и тестирање возила и коришћењем савремених програмских пакета за моделирање и симулацију динамике возила уз интеграцију са програмима за управљање и контролу оспособе за идентификацију и подешавање параметара мехатроничких система опреме возила чиме се обезбеђује њихова оптимална функција при различитим условима коришћења.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Механичка, електрична и електронска опрема моторних возила.</li> <li>▪ Историјски развој мехатроничких система. Дефиниција. Примена. Тржиште.</li> <li>▪ Функционални принципи у мехатроничким системима. Интердисциплинарни карактер.</li> <li>▪ Компоненте мехатроничких система. Сензори, актуатори, микрорачунари, комуникациони системи</li> <li>▪ Мехатронички системи код моторних возила (Управљање возилом, интерфејс између возача и возила, електронско управљање (steer-by-wire). Управљање трансмисијом, аутоматски мењач, систем против проклизавања TCS (Traction Control System). Управљање системом кочења, електромеханички активни и адаптивни кочиони систем (brake-by-wire), систем против блокирања точкова ABS (Anti Blocking System), системи за кочење у кривини. Динамика моторних возила, , управљање стабилношћу возила, активна огибљења, електронска контрола стабилности ESP (Electronic Stability Program). Контрола дотока горива, одржавање брзине (темпомат). Дијагностички системи, дијагностика на даљину. Комуникациона, телекомуникациона и навигациона опрема. Системи за праћење (телематика). Системи активне и пасивне безбедности (ваздушни јастуци, апсорпциони елементи...). Елементи удобности путника (аутоматска клима, грејачи у седиштима, ...). Хибридна возила).</li> <li>▪ Савремене тенденције развоја мехатронике код моторних возила.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Моделирање и симулација динамике моторних возила и интеграција са програмима за управљање и контролу (Програм ADAMS/Car).</li> <li>▪ Обилазак ауто сервиса, радионица и дијагностичких центара у окружењу у циљу упознавања са постојећом опремом за дијагностику возила и тестирање мехатроничких система код моторних возила.</li> <li>▪ Посета институту “Застава аутомобили” и фабрици “Теретни аутомобили” у Крагујевцу.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Часњи Ф., Клинар И., Музикавић В.: <b>Савремене тенденције у аутомобилској техници – Механичке компоненте и електронски системи</b>, ДДОР, Нови Сад, 2001.</li> <li>2. Kiencke U., Nielsen L.: <b>Automotive Control Systems: For Engine, Driveline and Vehicle</b>, Springer, 2000.</li> <li>3. BOSCH: <b>Kraftfahrtechnisches taschenbuch</b>, Springer Verlag, Berlin, 1999.</li> <li>4. Deisler H.: <b>Advances Vehicle Technology</b>, E. Arnold, London, 1989.</li> <li>5. Johansson R., Rantzer A.: <b>Nonlinear and Hybrid Systems in Automotive Control</b>, Springer, 2002.</li> <li>6. Rajamani R.: <b>Vehicle Dynamics and Control</b>, Springer, 2005.</li> <li>7. Genta G.: <b>Motor Vehicle Dynamics: Modeling and Simulation</b>, World Scientific Publishing Company, 1997.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i>
			30
<b>Методе извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме односно одбраном семинарског рада на крају семестра.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
домаћи задаци (семинарски рад)	20		
колоквијуми (пројектни задатак)	30		
<b>Обавезе студента</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>CAD СТУДИО МАШИНА И ВОЗИЛА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.1ТЛ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		Мобилне машине, Ергономија и индустријски дизајн, Структурна анализа конструкција.	
<b>Циљ предмета:</b>			
Активни тимски рад студената при изучавању и примени методологије инжењерског дизајна за развој мобилних машина и возила уз коришћење информационих технологија у амбијенту CAD студија.			
<b>Исход предмета:</b>			
Познавање методологије инжењерског и индустријског дизајна за развој и пројектовање машина, возила и остале транспортно саобраћајне технике.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основе инжењерског дизајна: Менаџмент пројекта. Општи поступак модуларног пројектовања машина и возила.</li> <li>▪ Функционална анализа: Метода QFD (<i>Quality Function Deploymet</i>) за превођење захтева купаца у карактеристике производа и процеса. Дефинисање листе захтева за развој машина и возила.</li> <li>▪ Концептирање решења: Формирање морфолошке матрице варијантних решења кинематичког ланца, погонског система и система управљања машина и возима. Избор могућих варијантних решења. Поступци и критеријуми избор оптималног концепцијског решења машине и возила.</li> <li>▪ Енергетска алализа: Поступци динамичке симулације - одређивање потребне енергије и снаге машина и возила. Дефинисање погонског система и система управљања машина. Анализа оптерећења зглобова и чланова кинематичког ланца и костура машина и возила.</li> <li>▪ Обликовање: Функција, монтажа и демонтажа, тенологичност, сервис, материјали, рециклажа, екологија и одрживи развој као утицајни фактори при обликовању. Производне технологије облика. 3D моделирање машина и возила.</li> <li>▪ Структурна анализа: Критријуми димензионисања и поузданости елеменате машина и возила. Врсте и својства материјала. Утицајни фактори при избору материјала за елеменате машина и возила. Структурна анализа чланова кинематичког ланца и костура машина и возила методом коначних елемената.</li> <li>▪ Ергономија и индустријски дизајн: Основе и захтеви ергономије. Методологија индустријског и графичког дизајна. Мониторинг систем машина и возила.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Јаношевић Д.: <b>Пројектовање мобилних машина</b> , Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2006.			
2. Јовановић М.: <b>Теорија пројектовања конструкција рачунаром</b> , Машински факултет у Нишу, Ниш, 1994.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања и вежбе. Студенти активним тимским радом, током наставе, у амбијенту CAD студија, пројектују изабрани модел машине или возила, користећи информационе технологије и софтверске алате за анализу и моделирање, уз подршку поступка инжењерског дизајна изложеног кроз наставне целине током предавања.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит - тест	20
домаћи задаци		презентација пројекта	60*
колоквијуми (три контроле пројекта)	60		
<b>Обавезе студената</b>		Присуствовање свим предавањима и вежбама	
*Презентација пројекта може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>МЕНАЏМЕНТ ЛАНАЦА СНАБДЕВАЊА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.2ТЛ	<b>Година:</b>	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са концептом управљања ланцима снабдевања, процесима у циклусу, тржишним квалификаторима моделима ланаца и технологијом постављања ланаца снабдевања.			
<b>Исход предмета:</b> Студент стиче знање о моделу постављања и примене ланаца снабдевања у тржишној привреди.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основни појмови о ланцима и циљу снабдевања потршача.</li> <li>▪ Концепт управљања ланцем снабдевања, елементи и еволуција концепта.</li> <li>▪ Фазе доношења одлука у управљању ланцем снабдевања.</li> <li>▪ Анализа процеса (циклус поруџбине, попуне залиха, производње, набавке).</li> <li>▪ Реагибилност ланаца снабдевања (победници и квалификатори), <i>lean</i> концепт.</li> <li>▪ Дизајнирање ланаца снабдевања, параметри варијације тражње и реаговања на купца.</li> <li>▪ Елементи реверсне логистике, <i>outsourcing</i> систем логистике, анализа животног циклуса.</li> <li>▪ Анализа ланаца снабдевања: недостаци координације у ланцу снабдевања и ефекат јаког бича.</li> <li>▪ Анализа ланаца снабдевања: препреке стимулације, препреке обраде података, препреке у одређ. Цена.</li> <li>▪ Менаџерски подстицаји координације (развој партнерства).</li> <li>▪ Електронско пословање и ланци снабдевања (трансфер новца, трошкови пословања).</li> </ul> <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лабораторијске вежбе коришћења Интернета као извора података по процесима снабдевања тржишта, коришћење информационог системау обради поруџбина, истраживању и обавештавању, одлучивању и састављању извештаја о резултатима логистичких одређивања садржаја и процеса у ланцима снабдевања.</li> <li>▪ Израда семинарског рада.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Барац Н., Миловановић Г.: <b>Стратегијски менаџмент логистике</b>, СКЦ Ниш 2006.</li> <li>2. Matyas K.: <b>Логистика Предузећа</b>, Машински факултет Ниш 2005.</li> <li>3. Цветковић С., Барац Н., Миловановић Г.: <b>Пословна логистике (збирка решених задатака)</b>, Економски факултет Ниш 2004.</li> <li>4. Барац Н., Миловановић Г.: <b>Менаџмент пословне логистике</b>, Економски фак. Ниш 2003.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		Предавања, вежбе, семинарски радови	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
домаћи задаци (семинар)	30		
колоквијуми (три колоквијума)			
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ИНТЕГРАЛНИ РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.3СМ	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са интегралним приступом у развоју производа, дефинисањем профила производа, добијањем идејног решења на основу физичког ефекта, концептом, нацртом и разрадом конструкције, израдом прототипа и поступком верификације производа.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студент који положи овај предмет биће у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ успешно дефинише профил производа;</li> <li>▪ креативним методама преко идејног решења, концепта, нацрта и разраде дође до иновативног и оригиналног производа;</li> <li>▪ преко вишеваријантних решења дође до оптималног, тржишно конкурентног и атрактивног производа.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Развој производа – процес и организација. Организациона структура у процесу развоја производа. Модели производа. Процеси и методе у развоју производа. Циклус поступака. Конкретизација код развоја и конструисања. Модел развоја производа.</li> <li>▪ Животни циклус производа. Фазе животног циклуса: планирање производа, развој, конструисање, испитивање, припрема производње, производња, презентација на тржишту, продаја, сервис, експлоатација, ликвидација рециклажа. Иновациони менаџмент и АВС процес иновације.</li> <li>▪ Моделирање функције. Основе моделирања функције. Методе моделирања функције. Облици представљања. Моделирање функције с обзиром на продукте трансформације. Моделирање функције у домену структуре.</li> <li>▪ Одређивање принципа деловања. Основе одређивања принципа деловања. Методе за утврђивање принципа деловања. Налажење решења помоћу физичких ефеката. Принципи решавања техничких противуречности.</li> <li>▪ Морфологија и концепцијска разрада. Основе разраде укупног концепта. Методе одређивања укупног концепта. Усаглашавање парцијалних решења и парцијалних функција. Комбинација парцијалних решења. Усаглашавање парцијалних решења са укупним концептом. Оцена концепцијског решења.</li> <li>▪ Нацрт и разрада. Основе нацрта и разраде. Принципи оптималних система. Принцип енергије. Принципи економичне структуре. Принципи механизма. Принципи система. Конструисање са различитих аспеката.</li> <li>▪ Развој и конструисање варијантних производа. Варијантна решења у процесу развоја производа. Аспекти и разлози више варијантних решења. Начини тражења варијантних решења. Принципи обликовања варијантних решења. Еволуционе фазе у конструисању и развоју производа.</li> <li>▪ Анализа конструкције и утврђивање (избор) решења. Основе избора решења. Анализа решења. Анализа кроз процену. Испитивање. Прорачун. Симулација. iViP модел настајања производа. Оцена решења. Утврђивање (избор) решења.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ У оквиру практичне наставе, формирани тимови студената раде иновативно развојни пројекат из области саобраћајног машинства и транспортних средстава.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Милтеновић В.: <b>Развој производа</b>, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Ниш, 2003., с.200.</li> <li>2. Lindemnn U.: <b>Methodische Entwicklung technischer Produkte</b>, Springer Verlag, Munchen, 2005.</li> <li>3. Ehrlenspiel K.: <b>Integrierte Produktentwicklung</b>, Hanser Verlag Munchen, 1995.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење савремених наставних средстава. Провера знања врши се одбраном развојног пројекта на крају семестра.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	
домаћи задаци		Одбрана развојног пројекта	70
колоквијуми			
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		

<b>Назив предмета:</b>		<b>СИСТЕМИ СКЛАДИШТЕЊА И ДИСТРИБУЦИЈЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.1-ИЗ.5.4СМ	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>			
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање са теоријским и практичним сазнањим из складиштења и дистрибуције робе.			
<b>Исход предмета:</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА И ИСКУСТВА ЗА РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ИЗ СКЛАДИШТЕЊА И ДИСТРИБУЦИЈЕ РОБЕ. ПРИМЕНА ЗНАЊА У ДИСТРИБУТИВНИМ ЦЕНТРИМА И СЛОБОДНИМ ЗОНАМА.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводно предавање. Складишни систем и потреба за складиштењем. Избор складишта и складишних система. Планирање складишта.</li> <li>▪ Ефикасан и економичан складишни систем. Области оптимизације у складиштима. Организација рада складишта. Стратегије доделе складишних места.</li> <li>▪ Лоцирање складишта. Дистрибутивни системи са аспекта локација складишта. Улазне величине, методологија и модели за одређивање локације складишта.</li> <li>▪ Управљање и оптимизација залиха. Залихе у производњи, дистрибуцији и трговини. Одређивање жењеног стања и стратегије управљања залихама. Математички модели за прорачун и оптимизацију стања залиха (статички, динамички, детерминистички, стохастички).</li> <li>▪ Технологије складиштења. Складишни задатак, типичне технологије, технолошке концепције и технолошко решење складишног система.</li> <li>▪ Технологије комисионирања. Појам, брзина и значај комисионирања. Системи токова робе, информација и организације комисионирања. Системи допуне. Примери различитих решења складишта за комисионирање.</li> <li>▪ Технике за идентификацију и информациони системи у складиштима. Припрема информација. Стандардне идентификације и избор идентификационе технике. Радио-фреквентна идентификација.</li> <li>▪ Управљање складишним процесима и дистрибутивним центрима. Управљање процесима пријема, складиштења, комисионирања и отпреме робе.</li> <li>▪ Основи система дистрибуције и дистрибутивних мрежа.</li> </ul>			
<i>Практична настава (вежбе)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задата и практичних проблема. Израда семинарских радова. Посета радних организација.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вукићевић С.: <b>Складишта</b>, Превинг, Београд, 1994.</li> <li>2. Георгијевић М.: <b>Регална складишта</b>, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1995.</li> <li>3. Маринкови З.: <b>Логистика складиштења и комисионирања</b>, скрипта предавања, Машински факултет, Ниш, 2004.</li> <li>4. Lippolt С.: <b>Системи складиштења и дистрибуције</b>, превод, Машински факултет Ниш, Ниш, 2005.</li> <li>5. Arnold D.: <b>Токови материјала (обласи: Складиштење и комисионирање)</b>, превод. Машински факултет Ниш, Ниш, 2004.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60
практична настава	5	усмени испт	40
домаћи задаци (семинар)	60 (или)		
колоквијуми (три колоквијума)	3 × 20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>ЛОГИСТИЧКЕ СИМУЛАЦИЈЕ</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.1ТЛ	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање са теоријским и практичним сазнањим из логистичких симулација.			
<b>Исход предмета:</b> СТИЦАЊЕ ЗНАЊА И ИСКУСТВА ЗА РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ИЗ ЛОГИСТИЧКИХ СИМУЛАЦИЈА.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводно предавање: Упознавање са наставним програмом из предмета Логистичке симулације. Начин рада (предавања, вежбања и израда семинарских радова) и полагања испита из предмета Логистичке симулације. Мотивација и циљеви предавања из области логистичких симулација.</li> <li>▪ Опште о симулацијама: Основни појмови симулирања (реални систем, модел, симулациони модел, симулација, анализа резултата симулације). Врсте симулација, принципи и подручја примене. Предности, недостаци и границе примене симулација.</li> <li>▪ Реализација симулационог система (модела): Проучавање реалног система и његових карактеристика (формулација захтева, понашање система, дефинисање граница система, утврђивање релевантних величина, избор и генерисање података – примери). Стварање модела. Опис и врсте модела (статички, динамички, са детерминистичким и случајно променљивим величинама).</li> <li>▪ Моделирање случајне променљивих величина (статистика): Непрекидне и дискретне случајне променљиве величине. Статистичке карактеристике и расподеле случајних величина. Процена и тестови расподеле.</li> <li>▪ Примена методе Монте Карло у симулацијама (нумерика): Случајни бројеви и генератори случајних бројева. Моделирање случајне променљиве по емпиријској и теоријској расподели.</li> <li>▪ Модели теорије опслуживања (Теорија редова чекања - ТРЧ): Структура и особине модела ТРЧ. Методе, системи опслуживања (M/M/1, M/G/1 ...).</li> <li>▪ Дискретне симулације догађаја: Основни појмови и особине дискретних симулационих модела. Концепти и компоненте дискретних симулационих модела.</li> <li>▪ Непрекидни транспорт: Анализа симулација на примерима непрекидног транспорта.</li> <li>▪ Симулациони системи: Преглед софтвера за симулацију (Arena, AutoMod, Enterprise Dynamics, Witness).</li> <li>▪ Моделирање са AutoMod-ом: Област примене. Одвијање симулационих анализа. Формулисање задатака и циљева. Успостављање и верификација модела. Експерименти са симулационим моделом.</li> <li>▪ Анализа симулација: Вредновање модела. Анализа резултата добијених симулација.</li> </ul> <i>Практична настава (вежбе)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задата и практичних проблема. Израда семинарских радова. Посета радних организација.</li> </ul>			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marquardt H.-G.: <b>Симулације логистичких транспортних система</b>, превод скрипте предавања, ТУ Дресден, МФ Ниш, 2004.</li> <li>2. Jerry Banks, John S. Carson II, Barry L. Nelson: <b>Discrete-Event System Simulation</b>, Pearson Prentice Hall, 2005.</li> <li>3. Averill M. Law, W. David Kelton: <b>Simulation Modeling and Analysis</b>, McGraw Hill, 2000.</li> <li>4. VDI - Richtlinie 3633: <b>Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen</b>.</li> <li>5. Зрнић Ђ., Савић Д.: <b>Симулација процеса унутрашњег транспорта</b>, Машински факултет у Београду, 1987.</li> <li>6. Зрнић Ђ., Савић Д.: <b>Стохастички процеси у транспорту</b>, Машински факултет у Београду, 1994.</li> <li>7. <b>AutoMod, emPlant, Tarakos</b>, users manual.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>	Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60
практична настава	5	усмени испит	40
домаћи задаци (семинар)	60 (или)		
колоквијуми (три колоквијума)	3 × 20 = 60		
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума			

<b>Назив предмета:</b>		<b>КОНТЕЈНЕРСКИ ТРАНСПОРТ</b>				
<b>Наставник:</b>						
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.	2ТЛ	Година:	II	Семестар:	10
		3СМ				
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет				
<b>Број ЕСПБ:</b>		6				
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема				
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање са теоријским и практичним сазнањим из контејнерског транспорта.						
<b>Исход предмета:</b> Стицање знања и искуства за решавање проблема из контејнерског транспорта.						
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уводно предавање. Логистички систем набавке, производње и дистрибуције (паковање, претовар, спољашњи транспорт, унутрашњи транспорт и складиштење).</li> <li>▪ Контејнерски транспорт. Врсте (интегрални, комбиновани и мултимодални).</li> <li>▪ Улога и значај контејнерског транспорта у односу на класичан транспорт.</li> <li>▪ Логистичка јединица – контејнер. Појам, намена, врсте и типови контејнера.</li> <li>▪ Прорачун, избор и обележавање контејнера.</li> <li>▪ Чишћење, паковање (слагање) и осигурање робе у контејнеру. Искоришћење носивости и запремине контејнера. Одређивање положаја тежишта робе у контејнеру.</li> <li>▪ Средства спољашњег транспорта контејнера. Плато приколице, плато вагони и контејнерски бродови.</li> <li>▪ Контејнерски терминали. Опис и врсте терминала (железничко-друмски и лучки). Инфраструктура терминал.</li> <li>▪ Капацитет терминала и типичне технологије складиштења контејнера на терминалима.</li> <li>▪ Претоварне машине контејнерског транспорта на терминалима. Lo-ло и го-го технологије претовара. Подела претоварних машина (контејнерске дизалице, манипулатори, виљушкар итд).</li> <li>▪ Захватни уређаји претоварних машина за контејнере. Специјални хватни уређаји – спредери (подела, опис и принцип рада).</li> <li>▪ Организација контејнерског транспорта и терминала. Транспортни ланци – вид макроорганизације система контејнерског транспорта.</li> <li>▪ Облас примене контејнерског транспорта. Комбиновани контејнерски транспорт (Нуске-рачк технологије). Копнени (друмско-железнички), копнено-водени итд.</li> <li>▪ Техно-економски ефекти примене контејнерског транспорта. Упоредна анализа ефеката класичног и контејнерског транспорта. Брзина и количина робе у процесу превоза. Ефикасност транспорта са аспекта брзине и укупних трошкови доставе и дистрибуције робе.</li> </ul> <i>Практична настава (вежбе)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решавање конкретних задата и практичних проблема. Израда семинарских радова. Посета радних организација.</li> </ul>						
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стипанић Љ.: <b>Механизација лука и лучких терминала</b>, Истарска наклада, Пула, 1982.</li> <li>2. Драговић Б.: <b>Лучки транспорт</b>, Поморски факултет у Котору – Универзитет Црне Горе, Котор, 1988.</li> <li>3. Маринковић З.: <b>Контејнерски транспорт</b>, ауторизована предавања.</li> </ol>						
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45		<i>Практична настава</i> 30		
<b>Методе извођења наставе:</b>		Мултимедијална предавања и вежбе. Самостални рад студената у изради практичних примера, задатака. и семинарских радова.				
<b>Оцена знања</b>						
<b>Предиспитне обавезе</b>		поена	<b>Завршни испит</b>		поена	
активност у току предавања		5	писмени испит		60	
практична настава		5	усмени испит		40	
домаћи задаци (семинар)		60 (или)				
колоквијуми (три колоквијума)		3 × 20 = 60				
<b>Обавезе студената</b>		Присуствовање свим предавањима и вежбама				
*Писмени део испита може се положити преко колоквијума						

<b>Назив предмета:</b>		<b>ШПЕДИЦИЈА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	10.2-ИЗ.6.4СМ	Година:	II Семестар: 10
<b>Статус предмета:</b>		Изборни – стручно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са местом, улогом и организацијом шпедитерских послова у транспорту робе.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти стичу основна знања из организације и технологије шпедитерских послова.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значај и структура функције међународне шпедиције.</li> <li>▪ Стручне организације и асоцијације у области шпедиције.</li> <li>▪ Унутрашња организација шпедитерских послова.</li> <li>▪ Послови посредовања у увозу, извозу и транзиту.</li> <li>▪ Технологија реализације шпедитерских послова у увозу робе.</li> <li>▪ Технологија реализације шпедитерских послова у извозу робе.</li> <li>▪ Технологија реализације шпедитерских послова при транзиту робе.</li> <li>▪ Превозна документа.</li> <li>▪ Осигурање. Транспортно осигурање. Осигурање возила.</li> </ul> <i>Практична настава (вежбе)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Аудитивне и лабораторијске вежбе.</li> <li>▪ Израда семинарских радова.</li> </ul>			
<b>Литература</b> 1. Стакић М., Станковић М.: <b>Међународни транспорт и шпедиција</b> , ВЕШ Београд, 1987. 2. Маровић Б.: <b>Шпедиција и осигурање</b> , Нонпареј Нови Сад, 1994.			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<i>Теоријска настава</i> 45	<i>Практична настава</i> 30
<b>Методe извођења наставе:</b>		<i>Теоријска настава:</i> Коришћењем презентација на видео пројектору <i>Практична настава:</i> Лабораторијске вежбе и посете шпедитерским и превозним предузећима.	
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	20
домаћи задаци (семинар)	30		
колоквијуми (три колоквијума)			
<b>Обавезе студената</b>	Присуствовање свим предавањима и вежбама		



<b>Назив предмета:</b>		<b>СТРУЧНА ПРАКСА</b>	
<b>Наставник:</b>			
<b>Шифра предмета:</b>	9.5-СП.1	<b>Година:</b>	II
		<b>Семестар:</b>	9
<b>Статус предмета:</b>		Стучно апликативни предмет	
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета</b>			
Оспособљавање студента за примену научно-стручних и стручно-апликативних знања у пракси.			
<b>Исход предмета</b>			
Овладавање потребним практичним знањима и вештинама да би се реализовали конкретни послови у области машинског инжењерства.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Упознавање студената са техничким прописима и стандардима.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Стручна пракса се реализује у одговарајућим научноистраживачким установама, у организацијама за обављање иновационе активности, у организацијама за пружање инфраструктурне подршке иновационој делатности, у привредним друштвима и јавним установама.</li> </ul>			
<b>Литература</b>			
1. Технички стандарди и прописи.			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<i>Теоријска настава</i>	0	<i>Практична настава</i> 75
<b>Методe извођења наставе:</b>	Посета и рад у одговарајућим научноистраживачким установама, у организацијама за обављање иновационе активности, у организацијама за пружање инфраструктурне подршке иновационој делатности, у привредним друштвима и јавним установама.		
<b>Оцена знања</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
дневник стручне праксе	70	писмени испит	
		усмена одбрана	30
<b>Обавезе студената</b>	Обавезна израда и одбрана дневника стручне праксе		