



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

# ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ

## ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Нови Сад

2005.



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

# Садржај

<u>00. Увод</u>	_____	3
<u>01. Структура студијског програма</u>	_____	4
<u>02. Сврха студијског програма</u>	_____	5
<u>03. Циљеви студијског програма</u>	_____	6
<u>04. Компетенција дипломираних студената</u>	_____	7
<u>05. Курикулум</u>	_____	8
<u>5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија</u>	.....	10
<u>5.2 Спецификација предмета</u>	.....	24
<u>Квалитет електричне енергије</u>	.....	24
<u>Моделовање у електроенергетици</u>	.....	25
<u>Моделовање електричних машина</u>	.....	26
<u>Моделовање енергетских претварача</u>	.....	27
<u>Обновљиви и дистрибуирани извори електричне енергије</u>	.....	28
<u>Планирање електроенергетских система</u>	.....	29
<u>Одлучивање и оптимизација</u>	.....	30
<u>Експлоатација електроенергетских система</u>	.....	31
<u>Економија електроенергетских система</u>	.....	32
<u>Виртуелни мерни инструменти</u>	.....	33
<u>Управљање малим и средњим предузећем</u>	.....	34
<u>Мерења у реалном времену</u>	.....	35
<u>Мерења у екологији</u>	.....	36
<u>Мерења у системима за управљање квалитетом</u>	.....	37
<u>Мерења у системима за обезбеђење сигурности хране</u>	.....	38
<u>Енглески језик - напредни виши</u>	.....	39
<u>Обрада слике у медицини</u>	.....	40
<u>Теорија информација и комуникација</u>	.....	41
<u>Компјутерска визија (Дигитална обрада слике 2)</u>	.....	42
<u>Аутоматско препознавање и синтеза говора</u>	.....	43
<u>Технике кодовања</u>	.....	44
<u>Управљање телекомуникационим мрежама и сервисима</u>	.....	45
<u>Мобилне комуникације</u>	.....	46



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

# Садржај

<u>Нумерика и алгоритми</u>	47
<u>Интернет и WEB технологије</u>	48
<u>Менаџмент системи у електроенергетици - ЕМС и ДМС</u>	49
<u>Вероватноћа, статистика и случајни процеси</u>	50
<u>Разводна постројења 1</u>	51
<u>Техника високог напона</u>	52
<u>Аутоматика</u>	53
<u>Микропроцесорска заштита</u>	54
<u>Тржиште и дерегулација у електропривреди</u>	55
<u>Економски методи у електроенергетици</u>	56
<u>Анализа електроенергетских система 4</u>	57
<u>Пројектовање софтвера и СММI</u>	58
<u>Менаџмент материјалним добрима у електропривреди</u>	59
<u>Погони са наизменичним машинама</u>	60
<u>Специјални електромоторни погони</u>	61
<u>Електрична вуча и возила</u>	62
<u>Специјалне електричне машине</u>	63
<u>Прелазне појаве у електричним машинама</u>	64
<u>Методe регулације енергетских претварача са микроконтролерима</u>	65
<u>Енергетска електромагнетика</u>	66
<u>FACTS уређаји</u>	67
<u>Предузетништво у електротехници</u>	68
<u>Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система</u>	69
<u>Пројектовање и развој биомедицинских уређаја и мерних система</u>	70
<u>Мерење и обрада резултата у индустрији</u>	71
<u>Обрада биомедицинских сигнала</u>	72
<u>Нелинеарна обрада биомедицинских сигнала</u>	73
<u>Вишекорисничка детекција</u>	74
<u>Софтвер телекомуникационих система</u>	75
<u>Детекција и естимација</u>	76
<u>Криптозаштита информација</u>	77



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

# Садржај

<u>Рачунарско-телефонска интеграција</u>	78
<u>Оптоелектронске компоненте</u>	79
<u>Формалне методе пројектовања и верификације хардвера</u>	80
<u>Дигитални системи и кола на високим учестаностима</u>	81
<u>ЕМИ и ЕМС у електроници</u>	82
<u>Пројектовање електронских кола помоћу рачунара</u>	83
<u>Примењена електроника</u>	84
<u>Мултипроцесорски системи</u>	85
<u>Напредни микропроцесорски системи</u>	86
<u>Алгоритамске хеуристике</u>	87
<u>Дигитални системи отпорни на отказ</u>	88
<u>Пројектовање наменских дигиталних интегрисаних кола (ASIC)</u>	89
<u>Напредно рачунарско пројектовање микроелектронских кола</u>	90
<u>Квантна и органска електроника</u>	91
<u>Нанонаправе и наноструктурирани материјали</u>	92
<u>MEMS и NEMS</u>	93
<u>Периодичне структуре и метаматеријали</u>	94
<u>Шум у електронским колима</u>	95
<u>Моделовање и симулација полупроводничких компоненти</u>	96
<u>Напредне технике симулације RF и микроталасних кола</u>	97
<u>Одабрана поглавља из импулсне електронике</u>	98
<u>Одабрана поглавља из микроталасне технике</u>	99
<u>Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада</u>	100
<u>5.2А Спецификација стручне праксе</u>	101
<u>5.2Б Спецификација завршног рада</u>	102
<u>07. Упис студената</u>	103



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Назив студијског програма	Енергетика, електроника и телекомуникације
Самостална високошколска установа у којој се изводи студијски програм	Факултет техничких наука
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	Универзитет у Новом Саду
Образовно-научно/образовно уметничко поље	Техничко-технолошке науке
Научна, стручна или уметничка област	Електротехничко и рачунарско инжењерство
Врста студија	Дипломске академске студије
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	60
Назив дипломе	Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства -мастер
Дужина студија	1
Година у којој је започела реализација студијског програма	
Година када ће започети реализација студијског програма(ако је програм нов)	2009
Број студената који студирају по овом студијском програму	414
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм	175
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела(навести ког)	06.07.2005 - ННВ Универзитета у Новом Саду
Језик на ком се изводи студијски програм	Српски језик
Година када је програм акредитован	
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	<a href="http://www.ftn.ns.ac.yu">www.ftn.ns.ac.yu</a>



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 00. Увод

Студијски програм дипломских академских студија Енергетика, електроника и телекомуникације представља наставак студијског програма основних академских студија под истим називом на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду. Наставни план и програм усклађен је са најновијим научним сазнањима и Болоњским препорукама.

Настава на дипломским академским студијама траје једну годину у оквиру које студенти раде дипломски - мастер рад. Студенти који успешно заврше дипломске студије добијају диплому Дипломирани инжењер – Мастер Електротехнике и рачунарства.

Ради обезбеђења високог квалитета студија, студенти дипломских академских студија обавезни су да објаве бар један научни или стручни рад на домаћој или међународној конференцији из области из које раде дипломски – мастер рад. Планирање, писање и објављивање рада је добра припрема за студенте који се одреде за даље научно усавршавање на докторским студијама.

Наставни планови и програми у оквиру овог студијског програма обезбеђују студентима могућност усвајања неопходних научних и стручних знања из области електроенергетике, енергетске електронике, електричних машина, електронике, телекомуникација и обраде сигнала и инструментација и електричних мерења, и омогућава студентима успешно увођење у научно-истраживачки рад.

Акцент на овом студијском програму стављен је на рад у мањим групама у савремено опремљеним експерименталним лабораторијама или рачунарским учионицима прилагођеним за успешан научно-истраживачки рад у области електротехнике и рачунарства.



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

### Стандард 01. Структура студијског програма

Назив студијског програма ових основних дипломских студија је Енергетика, електроника и телекомуникације.

Услови за упис на студијски програм су завршене основне академске студије са најмање 240 ЕСПБ и положен пријемни испит. Пријемни испит се полаже из провере знања из енергетике, електронике и телекомуникација, вреднује се максимално 60 бодова и сматра се положеним ако је кандидат минимално освојио 14 бодова.

У оквиру овог студијског програма на основним дипломским (мастер) студијама, које трају једну годину, постоји десет студијских група и то: (1) Електроенергетски системи, (2) Енергетска електроника и електричне машине, (3) Економски исплативи и еколошки енергетски системи, (4) Микропроцесорски системи и алгоритми, (5) Микроелектроника, (6) Примењена електроника (7) Обрада сигнала, (8) Телекомуникациони системи (9) Индустијска/биомедицинска мерења и (10) Мерења у системима квалитета.

Студент се опредељује за једну од ових студијских група у складу са својим претходним образовањем и склоностима. Настава на групи се организује уколико постоји довољан број уписаних студената. Уколико нема довољно кандидата настава се не организује или управа Факултета доноси посебну одлуку о начину организовању наставе на дотичној студијској групи (менторски рад са студентима).

Студенти у оквиру изабране студијске групе имају обавезне и изборне предмете. Наставни план је формиран с тежњом да на дипломским-мастер студијама постоји већи број изборних предмета. Изборни предмети се бирају из групе предложених предмета, али студенти могу уз сагласност руководиоца студијског програма, да изаберу било који од наставних предмета са Факултета техничких наука или Универзитета у Новом Саду. При томе морају бити испуњени предуслови који се прописују за похађање наставе из изабраног предмета.

Настава се изводи кроз предавања и вежбе. Током наставног процеса се ставља акценат на самосталан и истраживачки рад студента као и на његово појачано лично укључивање у наставни процес. На предавањима се, уз коришћење одговарајућих савремених дидактичко-методичких средстава, излаже предвиђено градиво уз неопходна објашњења која доприносе бољем разумевању предметне материје. На вежбама, које прате предавања, се решавају конкретни задаци и излажу примери који додатно илуструју градиво. Вежбе могу да буду аудиторне, рачунарске или лабораторијске. На овом нивоу студија инсистира на раду у мањим групама и већој оријентисаности наставника ка сваком појединачном студенту.

Студентске обавезе могу садржавати и израду семинарских и домаћих радова, као и научно оријентисаних пројектних задатака или публикавање научних радова при чему се свака активност студената током наставног процеса прати и вреднује према правилима која су усвојена на Факултету техничких наука.

Сваки предмет носи одређени број ЕСПБ, а целокупне студије се сматрају завршеним када студент испуни све обавезе прописане студијским програмом и при томе сакупи најмање 60 ЕСПБ.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

### Стандард 02. Сврха студијског програма

Сврха овог студијског програма је образовање студената за професију дипломираног инжењера – Мастер Електротехнике и рачунарства у складу са потребама друштва.

Студијски програм Енергетика, електроника и телекомуникације је конципиран тако да обезбеђује стицање компетенција које су друштвено оправдане и корисне. Важан сегмент свих друштава у развоју је школовање висококомпетентних научно-стручно оријентисаних кадрова у областима електротехнике и рачунарства јер је ова област у најширем смислу била замајац целокупне индустрије и бољег живота у многим земљама (Ирска, Индија,...). Сврха овог студијског програма је потпуно у складу са основним задацима и циљевима Факултета техничких наука и на линији је високо постављених стандарда образовања квалификованих дипломираних инжењера-мастер. Овај студијски програм је конципиран и на тај начин да свршени дипломирани инжењери-мастер електротехнике и рачунарства поседују врхунска знања у европским и светским оквирима.





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

### Стандард 03. Циљеви студијског програма

Циљ овог студијског програма је образовање дипломираних инжењера-мастер који су високо компетентни и који поседује сва неопходна знања и вештине за даље школовање на докторским студијама и праћење брзог технолошког развоја у области електротехнике и рачунарства.

Циљ студијског програма је постизање високих научних компетенција и академских вештина из области електротехнике и рачунарства. То, поред осталог укључује и развој креативних способности разматрања проблема и способност критичког мишљења, развијање способности за тимски рад и овладавање специфичним знањима и вештинама везаним за изабрану студијску групу.

Један од специфичних циљева, који је у складу са циљевима образовања стручњака на Факултету техничких наука је развијање свести код студената за потребом перманентног образовања, усавршавања и напредовања у веома просперитетној области електротехнике и рачунарства. Циљ студијског програма је такође и образовање стручњака способних за брзо уклапање у тимски рад, као и развој способности за презентовање (у усменој и писаној форми) својих резултата стручној и широј јавности, поготово кроз научне и стручне радове.



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

### Стандард 04. Компетенција дипломираних студената

Савладавањем овог студијског програма студенти ће бити компетентни за развој, пројектовање, конструисање, реализацију и примену савремених сложених система и делова система из области електротехнике и рачунарства. Ове компетенције укључују могућност наставка школовања у зависности од склоности и ужих компетенција. Важан сегмент представља и развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су предности а шта недостаци одабраног решења.

Свршени студенти овог студијског програма биће оспособљени за самостално извођење експеримената и мерних процедура и поступака из области електротехнике, да изврше статистичку обраду резултата као и да формулишу и презентују одговарајуће резултате и закључке. Посебно се обраћа пажња на развој професионалне етике.

Након завршетка дипломских академских студија на овом студијском програму студенти ће између осталих имати и следеће компетенције:

- способност критичког мишљења и примену знања у специфичној области одређеном одговарајућом студијском групом;
- способност решавања проблема у новом или непознатом окружењу унутар уже научно-стручне области;
- способност интегрисања знања, решавање сложених проблема, расуђивање на основу доступних информација које садрже и промишљања о друштвеној и етичкој одговорности;
- способност преношења знања на јасан и недвосмислен и саопштавања стручној и широј научној јавности;
- способност успешног наставка школовања на докторским студија.

Поред наведеног током студија се инсистира на што интензивнијем коришћењу информационо-комуникационих технологија и доступне модерне истраживачке опреме. На тај начин свршени студенти овог нивоа студија биће компетентни за праћење и примену новина у струци, као и за успешну и равноправну сарадњу са колегама, у одговарајућој стручној области, из образовних, научних, истраживачких или привредних организација из земље и окружења.



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

### Стандард 05. Курикулум

Курикулум дипломских академских студија Енергетика, електроника и телекомуникације је формиран тако да задовољи постављене циљеве студијског програма. Да би се испуниле појединачне склоности студената курикулум овог студијског програма садржи велики број изборних предмета (више од 50%). На дипломским академским студијама студенти конкретизују своја знања и вештине кроз специфичности којима се бави свака од студијских група. Кроз изборне предмете студенти задовољавају своје афинитете који су се током основних академских студија профилисали.

Завршетком дипломских – мастер академских студија студент осваја минимално 60 ЕСПБ (што у збиру са основним академским студијама даје најмање 300 ЕСПБ). Сви предмети су једносеместрални и носе одговарајући број ЕСПБ бодова при чему један бод одговара приближно 30 сати активности студента.

У курикулуму је дефинисан опис сваког предмета који 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 извођења наставе, начин провере знања и оцењивања и друге релевантне податке.

Саставни део овог курикулума је стручна пракса у трајању од 45 часова, која се реализује у одговарајућим образовним, научноистраживачким установама, организацијама за обављање иновационе делатности, у привредним организацијама, јавним установама, итд.

Студент завршава студије израдом дипломског – мастер рада који се састоји од савладавања теоријских основа неопходних за продубљено разумевање области из које се дипломски – мастер рад ради, и израде и одбране самог рада. Коначна оцена дипломског – мастер рада се изводи на основу оцене положених теоријских основа и оцене израде и одбране самог рада. Завршни мастер рад се брани пред комисијом која се састоји од најмање 3 наставника при чему макар један мора да буде са другог департмана или факултета.



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Структура курикулума студијског програма

Редни број	Студијски програм/Изборно подручје - модул	Почетни семестар	Број ЕСПБ	Часова наставе
1.	Енергетика, електроника и телекомуникације	1	60	0
	1. Електроенергетика - Електроенергетски системи	1	60	47
	2. Електроенергетика - Енергетска електроника и електричне машине	1	60	50
	3. Економски исплативи и еколошки енергетски системи	1	60	50
	4. Индустриска / биомедицинска мерења	1	60	47
	5. Мерења у системима квалитета	1	60	46
	6. Телекомуникациони системи	1	60	52
	7. Обрада сигнала	1	60	52
	8. Микропроцесорски системи и алгоритми	1	60	46
	9. Микроелектроника	1	60	46
	10. Примењена електроника	1	60	46

### Изборност и класификација предмета

Дипломске академске студије									
Озн	Назив	Укупно ЕСПБ	Број изб. ЕСПБ	Изб. < 30%	% АО (око 15%)	% ТМ (око 20%)	% НС (око 35%)	% СА (око 30%)	% СС (0%)
E10	Energetika, elektronika i telekomunikacije								
	EE1 Elektroenergetika - Elektroenergetski sistemi	60,00	38,00						
	EE2 Elektroenergetika - Energetska elektronika i električne mašine	60,00	43,00						
	EE3 Ekonomski isplativi i ekološki energetski sistemi	60,00	33,00						
	EM1 Mikroprocesorski sistemi i algoritmi	60,00	57,00						
	EM2 Mikroelektronika	60,00	57,00						
	EM3 Primenjena elektronika	60,00	57,00						
					1,10	4,97	83,98	9,94	0,00

АО - академско-општеобразовни предмети

ТМ - теоријско-методолошки предмети

НС - научно, односно уметничко-стручни предмети

СА - стручно-апликативни предмети

СС - стручно, односно уметничко-стручни предмети



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Електроенергетика - Електроенергетски системи

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	EE500	Моделовање у електроенергетици	9	НС	ОМ	2	2	0	0	5
2	EJE7	Енглески језик - напредни виши	9	АО	ОМ	2	0	0	0	2
3	EE501	Нумерика и алгоритми	9	НС	ОМ	3	3	0	0	6
4	EE502	Интернет и WEB технологије	9	СА	ОМ	3	3	0	0	5
5	EE504	Менаџмент системи у електроенергетици - EMC и ДМС	9	ТМ	ОМ	2	0	0	0	4
6	EEI50	Изборни предмет 1	9	НС	ИБМ	2	2	0	0	5
		EE507 Аутоматика	9		И	2	2	0	0	5
		EE508 Микропроцесорска заштита	9		И	3	2	0	0	5
		EE509 Тржиште и дерегулација у електропривреди	9		И	2	2	0	0	5
		EE510 Економски методи у електроенергетици	9		И	2	2	0	0	5
		EE511 Анализа електроенергетских система 4	9		И	2	2	0	0	5
		EE512 Пројектовање софтвера и СММИ	9		И	2	2	0	0	5
		EE513 Менаџмент материјалним добрима у електропривреди	9		И	2	2	0	0	5
7	E1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
8	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
9	E1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									47	
Укупно ЕСПБ:									60	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Електроенергетика - Енергетска електроника и електричне машине

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	ЕЕ406	Квалитет електричне енергије	9	СА	ОМ	3	3	0	0	5
2	ЕЕ520	Моделовање електричних машина	9	НС	ОМ	3	3	0	0	6
3	ЕЕ522	Моделовање енергетских претварача	9	НС	ОМ	3	2	0	0	6
4	ЕЕ152	Изборни предмет 1	9	СА	ИБМ	3	2	0	0	5
	ЕЕ400	Разводна постројења 1	9		И	3	3	0	0	6
	ЕЕ533	Погони са наизменичним машинама	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ534	Специјални електромоторни погони	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ535	Електрична вуча и возила	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ537	Специјалне електричне машине	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ538	Прелазне појаве у електричним машинама	9		И	3	2	0	0	5
5	ЕЕ153	Изборни предмет 2	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	5
	ЕЕ409	Техника високог напона	9		И	3	3	0	0	5
	ЕЕ508	Микропроцесорска заштита	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ540	Методе регулације енергетских претварача са микроконтролерима	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ543	Енергетска електромагнетика	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ544	Обновљиви и дистрибуирани извори електричне енергије	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ545	FACTS уређаји	9		И	3	2	0	0	5
	ЕЕ546	Предузетништво у електротехници	9		И	3	2	0	0	5
6	Е1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
7	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
8	Е1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									50	
Укупно ЕСПБ:									60	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Економски исплативи и еколошки енергетски системи

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	ЕЕ406	Квалитет електричне енергије	9	СА	ОМ	3	3	0	0	5
2	ЕЕ544	Обновљиви и дистрибуирани извори електричне енергије	9	НС	ОМ	3	2	0	0	5
3	ЕЕ560	Планирање електроенергетских система	9	НС	ОМ	2	2	0	0	4
4	ЕЕ561	Одлучивање и оптимизација	9	НС	ОМ	2	2	0	0	4
5	ЕЕ562	Експлоатација електроенергетских система	9	НС	ОМ	2	2	0	0	4
6	ЕЕ563	Економија електроенергетских система	9	ТМ	ОМ	2	2	0	0	5
7	Е1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
8	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
9	Е1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									50	
Укупно ЕСПБ:									60	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Микропроцесорски системи и алгоритми

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	EM511	Изборни предмет 1	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	E135	Вероватноћа, статистика и случајни процеси	9		И	3	3	0	0	7
	EM405	Формалне методе пројектовања и верификације хардвера	9		И	3	2	0	0	6
	EM406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	EM501	Мултипроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM502	Напредни микропроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM503	Алгоритамске хеуристике	9		И	3	2	0	0	6
	EM504	Дигитални системи отпорни на отказ	9		И	3	2	0	0	6
	EM507	Пројектовање наменских дигиталних интегрисаних кола (ASIC)	9		И	3	2	0	0	6
2	EM512	Изборни предмет 2	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	E135	Вероватноћа, статистика и случајни процеси	9		И	3	3	0	0	7
	EM405	Формалне методе пројектовања и верификације хардвера	9		И	3	2	0	0	6
	EM406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	EM501	Мултипроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM502	Напредни микропроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM503	Алгоритамске хеуристике	9		И	3	2	0	0	6
	EM504	Дигитални системи отпорни на отказ	9		И	3	2	0	0	6
	EM507	Пројектовање наменских дигиталних интегрисаних кола (ASIC)	9		И	3	2	0	0	6
3	EM513	Изборни предмет 3	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	E135	Вероватноћа, статистика и случајни процеси	9		И	3	3	0	0	7
	EM405	Формалне методе пројектовања и верификације хардвера	9		И	3	2	0	0	6
	EM406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	EM501	Мултипроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM502	Напредни микропроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM503	Алгоритамске хеуристике	9		И	3	2	0	0	6
	EM504	Дигитални системи отпорни на отказ	9		И	3	2	0	0	6
	EM507	Пројектовање наменских дигиталних интегрисаних кола (ASIC)	9		И	3	2	0	0	6
4	EM514	Изборни предмет 4	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	E135	Вероватноћа, статистика и случајни процеси	9		И	3	3	0	0	7
	EM405	Формалне методе пројектовања и верификације хардвера	9		И	3	2	0	0	6
	EM406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	EM501	Мултипроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM502	Напредни микропроцесорски системи	9		И	3	2	0	0	6
	EM503	Алгоритамске хеуристике	9		И	3	2	0	0	6
	EM504	Дигитални системи отпорни на отказ	9		И	3	2	0	0	6
	EM507	Пројектовање наменских дигиталних интегрисаних кола (ASIC)	9		И	3	2	0	0	6





### Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Микропроцесорски системи и алгоритми

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
5	EM5PR	Пројекат	9	НС	ИБМ	0	3	0	0	3
6	E1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
7	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
8	E1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									46	
									Укупно ЕСПБ:	60



### Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Микроелектроника

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	ЕМ515	Изборни предмет 1	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	ЕМ510	Напредно рачунарско пројектовање микроелектронских кола	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ511	Квантна и органска електроника	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ512	Нанонаправе и наноструктурирани материјали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ514	MEMS и NEMS	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ515	Периодичне структуре и метаматеријали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ516	Шум у електронским колима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ517	Моделовање и симулација полупроводничких компоненти	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ518	Напредне технике симулације RF и микроталасних кола	9		И	3	2	0	0	6
2	ЕМ516	Изборни предмет 2	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	ЕМ510	Напредно рачунарско пројектовање микроелектронских кола	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ511	Квантна и органска електроника	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ512	Нанонаправе и наноструктурирани материјали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ514	MEMS и NEMS	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ515	Периодичне структуре и метаматеријали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ516	Шум у електронским колима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ517	Моделовање и симулација полупроводничких компоненти	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ518	Напредне технике симулације RF и микроталасних кола	9		И	3	2	0	0	6
3	ЕМ517	Изборни предмет 3	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	ЕМ510	Напредно рачунарско пројектовање микроелектронских кола	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ511	Квантна и органска електроника	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ512	Нанонаправе и наноструктурирани материјали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ514	MEMS и NEMS	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ515	Периодичне структуре и метаматеријали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ516	Шум у електронским колима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ517	Моделовање и симулација полупроводничких компоненти	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ518	Напредне технике симулације RF и микроталасних кола	9		И	3	2	0	0	6
4	ЕМ518	Изборни предмет 4	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	ЕМ510	Напредно рачунарско пројектовање микроелектронских кола	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ511	Квантна и органска електроника	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ512	Нанонаправе и наноструктурирани материјали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ514	MEMS и NEMS	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ515	Периодичне структуре и метаматеријали	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ516	Шум у електронским колима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ517	Моделовање и симулација полупроводничких компоненти	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ518	Напредне технике симулације RF и микроталасних кола	9		И	3	2	0	0	6



### Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Микроелектроника

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
5	EM5PR	Пројекат	9	НС	ИБМ	0	3	0	0	3
6	E1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
7	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
8	E1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									46	
									Укупно ЕСПБ:	60



### Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Примењена електроника

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	ЕМ5110	Изборни предмет 1	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	EI508	Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ306	Оптоелектронске компоненте	9		И	3	3	0	0	6
	ЕМ406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ423	ЕМИ и ЕМС у електроници	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ440	Пројектовање електронских кола помоћу рачунара	9		И	3	3	0	0	7
	ЕМ444	Примењена електроника	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ530	Одабрана поглавља из импулсне електронике	9		И	3	2	0	0	6
	EMS03	Одабрана поглавља из микроталасне технике	9		И	3	3	0	0	6
2	ЕМ5111	Изборни предмет 2	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	EI508	Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ306	Оптоелектронске компоненте	9		И	3	3	0	0	6
	ЕМ406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ423	ЕМИ и ЕМС у електроници	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ440	Пројектовање електронских кола помоћу рачунара	9		И	3	3	0	0	7
	ЕМ444	Примењена електроника	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ530	Одабрана поглавља из импулсне електронике	9		И	3	2	0	0	6
	EMS03	Одабрана поглавља из микроталасне технике	9		И	3	3	0	0	6
3	ЕМ5112	Изборни предмет 3	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	EI508	Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ306	Оптоелектронске компоненте	9		И	3	3	0	0	6
	ЕМ406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ423	ЕМИ и ЕМС у електроници	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ440	Пројектовање електронских кола помоћу рачунара	9		И	3	3	0	0	7
	ЕМ444	Примењена електроника	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ530	Одабрана поглавља из импулсне електронике	9		И	3	2	0	0	6
	EMS03	Одабрана поглавља из микроталасне технике	9		И	3	3	0	0	6
4	ЕМ5113	Изборни предмет 4	9	НС	ИБМ	3	2	0	0	6
	EI508	Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ306	Оптоелектронске компоненте	9		И	3	3	0	0	6
	ЕМ406	Дигитални системи и кола на високим учестаностима	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ423	ЕМИ и ЕМС у електроници	9		И	3	2	0	0	6
	ЕМ440	Пројектовање електронских кола помоћу рачунара	9		И	3	3	0	0	7
	ЕМ444	Примењена електроника	9		И	2	3	0	0	6
	ЕМ530	Одабрана поглавља из импулсне електронике	9		И	3	2	0	0	6
	EMS03	Одабрана поглавља из микроталасне технике	9		И	3	3	0	0	6



### Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Примењена електроника

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
5	EM5PR	Пројекат	9	НС	ИБМ	0	3	0	0	3
6	E1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
7	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
8	E1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									46	
									Укупно ЕСПБ:	60



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Студијски програм: **Индустријска / биомедицинска мерења**

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	E1402	Виртуелни мерни инструменти	9	НС	ОМ	2	3	0	0	6
2	E1504	Управљање малим и средњим предузећем	9	ТМ	ОМ	2	2	0	0	5
3	E1510	Мерења у реалном времену	9	СА	ОМ	2	2	0	0	5
4	E1511	Изборни предмет 8	9	НС	ИБМ	2	3	0	0	6
	E1508	Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система	9		И	2	3	0	0	6
	E1509	Пројектовање и развој биомедицинских уређаја и мерних система	9		И	2	3	0	0	6
5	E1512	Изборни предмет 9	9	СА	ИБМ	3	3	0	0	5
	E1511	Мерење и обрада резултата у индустрији	9		И	3	3	0	0	5
	EK410	Обрада биомедицинских сигнала	9		И	3	3	0	0	5
6	E1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
7	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
8	E1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									47	
Укупно ЕСПБ:									60	



### Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Студијски програм: Мерења у системима квалитета

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	E1504	Управљање малим и средњим предузећем	9	ТМ	ОМ	2	2	0	0	5
2	E1510	Мерења у реалном времену	9	СА	ОМ	2	2	0	0	5
3	E1513	Мерења у екологији	9	СА	ОМ	3	2	0	0	5
4	E1514	Мерења у системима за управљање квалитетом	9	СА	ОМ	3	2	0	0	6
5	E1515	Мерења у системима за обезбеђење сигурности хране	9	СА	ОМ	2	3	0	0	6
6	E1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
7	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
8	E1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									46	
Укупно ЕСПБ:									60	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Телекомуникациони системи

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	ЕЕ502	Интернет и WEB технологије	9	СА	ОМ	3	3	0	0	5
2	ЕК521	Теорија информација и комуникација	9	СА	ОМ	3	3	0	0	5
3	ЕК536	Технике кодовања	9	СА	ОМ	3	2	0	0	5
4	ЕК540	Управљање телекомуникационим мрежама и сервисима	9	СА	ОМ	2	2	0	0	4
5	ЕК541	Мобилне комуникације	9	СА	ОМ	2	2	0	0	4
6	ЕК512	Изборни предмет 1	9	НС	ИБМ	2	2	0	0	4
	ЕК520	Обрада слике у медицини	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК522	Компјутерска визија (Дигитална обрада слике 2)	9		И	3	2	0	0	5
	ЕК523	Аутоматско препознавање и синтеза говора	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК531	Вишекорисничка детекција	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК532	Софтвер телекомуникационих система	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК533	Детекција и естимација	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК534	Криптозаштита информација	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК535	Рачунарско-телефонска интеграција	9		И	2	2	0	0	4
7	E1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
8	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
9	E1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									52	
Укупно ЕСПБ:									60	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Изборно подручје - модул: Обрада сигнала

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПЕТА ГОДИНА										
1	ЕЕ502	Интернет и WEB технологије	9	СА	ОМ	3	3	0	0	5
2	ЕК520	Обрада слике у медицини	9	СА	ОМ	2	2	0	0	4
3	ЕК521	Теорија информација и комуникација	9	СА	ОМ	3	3	0	0	5
4	ЕК522	Компјутерска визија (Дигитална обрада слике 2)	9	СА	ОМ	3	2	0	0	5
5	ЕК523	Аутоматско препознавање и синтеза говора	9	СА	ОМ	2	2	0	0	4
6	ЕК511	Изборни предмет 1	9	НС	ИБМ	2	2	0	0	4
	ЕК530	Нелинеарна обрада биомедицинских сигнала	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК531	Вишекорисничка детекција	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК532	Софтвер телекомуникационих система	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК533	Детекција и естимација	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК534	Криптозаштита информација	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК535	Рачунарско-телефонска интеграција	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК536	Технике кодовања	9		И	3	2	0	0	5
	ЕК540	Управљање телекомуникационим мрежама и сервисима	9		И	2	2	0	0	4
	ЕК541	Мобилне комуникације	9		И	2	2	0	0	4
7	Е1SP2	Стручна пракса	9	СА	ОМ	0	3	0	0	3
8	SIM01	Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада	10	НС	ОМ	0	20	0	0	15
9	Е1ZR2	Израда и одбрана дипломског - мастер рада	10	НС	ИБМ	0	0	0	0	15
Укупно часова активне наставе:									52	
Укупно ЕСПБ:									60	



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Енергетика, електроника и телекомуникације

Дипломске академске студије

Спецификација предмета



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Квалитет електричне енергије</b>			
Ознака предмета: ЕЕ406					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Катић А. Владимир			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Предмет има за циљ да студента упозна са савременим проблемима квалитета електричне енергије, који у тржишним условима рада електропривреде постају једно од мерила рада ЕЕС-а. Циљ је да се студент оспособи да разуме, анализира, пројектује и истражује широку лепезу проблеме квалитета електричне енергије, а пре свега појаве виших хармоника, брзих варијација напона (пропада, кратких нестанка, поскока и сл.), фликера и погрешног уземљења, као и да примењује и креира савремене стандарде, препоруке и другу техничку литературу, те да планира и спроводи сложена мерења параметара квалитета у лабораторији или погону.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће се оспособити да разуме, анализира, пројектује и истражује широку лепезу проблеме квалитета електричне енергије, да примењује и креира савремене стандарде, препоруке и другу техничку литературу, као и да планира и спроводи сложена мерења параметара квалитета у лабораторији или погону.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод: Појам и основне дефиниције, Систематизација. Математичке подлоге: Фуријеова трансформација, Никвистова фреквенција и алиасинг, Избор прозорске функције. Потрошачи и појаве које деградирају квалитет електричне енергије: Енергетски претварачи - исправљачи, инвертори, чопери, регулатори напона, Кварови у ЕЕС, Рад система за аутоматско поновно укључење (АПУ), Утицај атмосферских пражњења, електролучне пећи и нелинеарних карактеристика електричних машина и трансформатора, Индустрија – стартовање снажних погона, компензација, резонанција и сл. Последице деградираног квалитета: Појава резонанције у мрежи, Утицај на телекомуникационе сигнале, Утицај на показивање инструмената, Утицај на контролна кола, осетљиве електронске и микропроцесорске склопове (рачунари, електронске ваге и сл.), Утицај на електричне машине, каблове и сл., Утицај на рад индустријског погона са примерима из праксе. Праћење квалитета електричне енергије: Мерни системи и опрема, стратегија и методе мерења, Методе анализе и презентације резултата мерења. Начини побољшања квалитета: Стандарди и препоруке, Хармонијски филтери, Активни филтери, Системи непрекидног напајања, Статички компензатори. Подешавање квалитета електричне енергије.					
4. Методе извођења наставе:					
Примениће се метод теоријског излагања проблема, математичког моделовања, решавања задатака са реалним ситуацијама и параметрима, као и лабораторијског мерења и рада применом савремених уређаја и софтвера.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	40.00
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	5.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Roger Dugan, Mark McGranaghan, Surya Santoso	Electrical power systems quality		McGraw-Hill, New York	
2,	Владимир Катић	Квалитет електричне енергије - виши хармоници		УНС-Факултет техничких наука, Едиција Монографије. Бр.6	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Моделовање у електроенергетици</b>			
Ознака предмета: ЕЕ500					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Поповић С. Драган			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Проучити основне принципе и методологије експлоатације и планирања ЕЕС-а, савремене алате за решавање појединих практичних проблема и утицај дерегулисаног тржишта електричне енергије на експлоатацију и планирање ЕЕС-а.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање основних модела за поједине проблеме електроенергетике. Аналитички поступци и програмски алати за решавање проблема електроенергетике. Аналитички поступци и програмски алати за решавање проблема електроенергетике. Решавање наведених проблема у реалним електроенергетским системима					
3. Садржај/структура предмета:					
Модел синхроних машина, модели турбина, турбинских регулатора и примарних погонских машина, модели побудних система синхроних генератора, модели асинхроних машина, модели трансформатора, основни математички модел и меморисање, дистрибутивне мреже, еквивалентирање преносне мреже, прорачун Тевененове матрице у дистрибутивним мрежама, моделовање и естимација оптерећења, токови снага у радијалним и слабоупетљаним дистрибутивним мрежама, прорачун кратких спојева у радијалним и слабоупетљаним дистрибутивним мрежама, перформансе погона дистрибутивних мрежа, реконфигурација дистрибутивних мрежа, рестаурисање погона дистрибутивних мрежа, прорачун енергије губитака.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	35.00
Домаћи задатак		Да	20.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Д. С. Поповић	Моделовање у електроенергетици		Институт за енергетику и електронику, ФТН, Нови Сад	
2,	В. Вучковић	Општа теорија електричних машина		Наука, Београд	
3,	М. С. Ђаловић	Регулација електроенергетских система		Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Београд	
4,	P. Kundur	Power System Stability and Control		McGraw-Hill, New York, NY, USA	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Моделовање електричних машина</b>			
Ознака предмета: ЕЕ520					
Број ЕСПБ: 6					
Наставник:		Челановић Л. Никола			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	1	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Стицање знања из области моделовања стационарног стања и прелазних појава синхроних, асинхроних и једносмерних машина.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): -способност израде математичког модела синхроне машине погодног за рачунарску анализу-способност проучавања стационарног режима и прелазних појава синхроне машине-способност израде математичког модела асинхроне машине погодног за рачунарску анализу-способност проучавања стационарног режима и прелазних појава асинхроне машине-способност израде математичког модела машина једносмерне струје погодног за рачунарску анализу-способност проучавања стационарног режима и прелазних појава машина једносмерне струје					
3. Садржај/структура предмета: Увод. Основни математички модел електричне машине. Параметри електричне машине. Трансформације оригиналног математичког модела машине (C, F, H, G, D, B, E i T). Представе електричних машина. Паркове једначине. Операторске индуктивности (реактансе) и временске константе синхроне машине. Стационарно и квазистационарно стање синхроне машине. Стационарно стање асинхроне машине – еквивалентна шема. Метода просторних фазора. Једнофазни асинхрони мотор – модел и еквивалентна шема. Симулација инверторског напајања асинхроних машина. Модели асинхроне машине за управљање методом оријентације према пољу; струјно и напонско напајање; оријентација према флуксу ротора; аналогија са једносмерном машином. Модел синхроне машине за управљање методом оријентације према пољу. Симулације прелазних процеса код машина једносмерне струје.Прелазни процеси синхроне машине. Модел синхроне машине. Трофазни кратак спој синхроног генератора. Асинхрони рад синхроне машине. Прелазни режими асинхроне машине. Физичко објашњење процеса покретања. Анализа покретања асинхроне машине у реалном подручју. Једносмерна машина у светлу опште теорије. Еквивалентна шеме једносмерних машина и стационарни режими рада. Прелазни режим.					
4. Методе извођења наставе: Настава се изводи путем предавања и вежбања. На предавањима се користе савремене илустрације за интуитивно разумевање градива које се излаже. За потпуно овладавање материјом на аудиторним вежбама се дају илустрације које прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. Део вежбања се изводи у рачунарској лабораторији.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	30.00	Теоријски део испита	60.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на рачунарским вежбама		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Владан Вучковић	Општа теорија електричних машина		Наука Београд	
2,	Ion Boldea, S.A.Nasar	Electric drives		CRC Press, New York	
3,	Л. Ђаласан, М.Петковска	MATLAB i dodatni moduli Control System Toolbox i Simulink		Микро књига, Београд	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Моделовање енергетских претварача</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ522				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Челановић Л. Никола				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се студенти науче савремене алгоритме моделовања разних врста енергетских електронских претварача, да их примењују у склопу комплетног система енергетске електронике, као и да овладају најновијим софтверима, који се користе за рачунарске симулације на бази постављених модела.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент се оспособљује да самостално може пројектовати и вршити рачунарске симулације енергетских електронских претварача у склопу система енергетске електронике, а за примене у модерним електромоторним погонима и другим апликацијама.					
3. Садржај/структура предмета:					
Преглед енергетских претварача: Подела, Идеализације и апроксимације, Општи типови претварача. Методе моделовања енергетских претварача: Моделовање у временском домену, Моделовање у фреквентном домену, Хибридне методе. Савремени софтвери за рачунарске симулације (MATLAB и сл.). Модели исправљача: Исправљачи са мрежном комутацијом, Модели са прекидачком функцијом са или без уважавања комутације, Модели са апроксимацијом прелазног режима, Пуни модел и комбиновани модели, Модели исправљача са импулсно-ширинском модулацијом у простору стања, Модел исправљача са несиметричним напајањем. Модели инвертора: Модел PWM инвертора, PWM исправљач/инвертор. Модели једносмерних напајача: Линеаризовани модел у режиму малих сигнала, Пример са спуштачем напона. Моделовање са уважавањем управљања и потрошача: Модели електричних машина, Преглед контролних кола, PWM инвертор са векторском контролом, Примери и решења.					
4. Методе извођења наставе:					
Примењују се методи представљања теоретских поставки на предавањима, решавања практичних проблема на вежбама и рачунарских симулација у лабораторији.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Одбрана пројекта		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Бранко Докић	Енергетска електроника: претварачи и регулатори		Електротехнички факултет, Бања Лука	
2,	N.Mohan, T.Undeland, W.Robbins	Power Electronics: Converters, Applications and Design		J.Wiley & Sons, New York	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Обновљиви и дистрибуирани извори електричне енергије</b>			
Ознака предмета: ЕЕ544					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Катић А. Владимир			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
<p>Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из принципа рада и експлоатације обновљивих извора ел. енергије, пре свега енергије ветра, сунца и воде (мале хидроелектране). Циљ је да се детаљно упознају о начинима рада, пројектовања, конструисања и техно-економским аспектима њихове примене, а посебно у светлу расположивих капацитета у Војводини и Србији. Поред тога, представиће се и укључивање ових извора у постојећи дистрибутивни систем, као и сви проблеми и предности оваквог приступа.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Студенти ће бити оспособљени да прорачунавају, користе и пројектују разне облике обновљивих извора електричне енергије, те да унапређују могућности њихове примене. Стећи ће и практична искуства у раду са ветро и соларним електранама, као и са начинима њиховог прикључења и рада у постојећи електроенергетски систем.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Увод – преглед обновљивих извора електричне енергије. Енергетски потенцијал и географски распоред. Стање у Србији и Војводини. Начин коришћења и могућности претварања. Конвертори енергије сунца и енергије ветра у електричну енергију – теорија, модели и начин функционисања. Карактеристике и избор електричних генератора у електранама на ветар. Енергетски електронски претварачи – примена у електранама на ветар, примена у електранама на сунце. Питања изградње и монтаже. Сложене електране (фарме ветрењача) – начин рада, хаваријски режими, менаџмент, повезивање са ЕЕС. Мале хидро електране - кенструкција, управљање и прикључење. Економско-комерцијални услови примене обновљивих извора за производњу и продају електричне енергије. Могућности прикључења обновљивих извора у електроенергетски систем. Предности и проблеми у дистрибуираном раду (нестабилна мрежа, острвски рад, квалитет ел. енергије и сл.).</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Теоријски аспекти и математички модели ће бити излагани на предавањима. Решавање проблема и методе пројектовања ће бити рађене на аудиторним вежбама, док ће практичан рад и мерење карактеристика бити рађене у склопу лабораторијских вежби. Самостални рад студената ће бити исказан кроз израду пројекта.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Thomas Ackermann	Wind Power in power systems		John Wiley and Sons, Chichester	
2,	JENKINS, ALLAN, CROSSLEY, KIRSCHEN	Embedded generation		University Press, London	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Планирање електроенергетских система</b>			
Ознака предмета: ЕЕ560					
Број ЕСПБ: 4					
Наставник:		Нимрихтер Д. Мирослав			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
<p>СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОСНОВА ПЛАНИРАЊА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА ЕЕС, КОЈИ ИМАЈУ ОБНОВЉИВЕ ИЗВОРЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ. ПОСЕБНА ПАЖЊА ЋЕ СЕ ПОКЛОНИТИ ПРИКЉУЧЕЊУ ОБНОВЉИВИХ-ДИСТРИБУИРАНИХ ИЗВОРА У ЕКТРОДИСТРИБУТИВНЕ СИСТЕМЕ. ОБЛАСТИ ПОЈЕКТОВАЊА И ПЛАНИРАЊА ГРАДЊЕ ЕЛЕМЕНАТА. УПОЗНАВАЊЕ СА РЕШАВАЊЕМ НИЗА ТЕХНИЧКИХ ПРОБЛЕМА КОЈИ СУ САСТАВНИ ДЕО РАДА У ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНОМ ПРЕДУЗЕЊУ.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>-способност оцене поузданости и квалитета електричне енергије и менаџмент инвестиционим средствима за њихово унапређење-способност планирања и менаџмент дистрибуираним, обновљивим и чистим изворима електричне енергије-способност планирања развоја електродистрибутивног предузећа у реструктурираној електропривреди.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Анализа сигурности и поузданости-ризика напајања потрошача, Математички модели за оцену поузданости. Планирање потреба потрошача са аспекта снаге и енергије. Дистрибуирани генератори, Планирање одржавања дистрибутивних мрежа, Техно-економска анализа при избору концепције и планирању развоја и одржавања DES (избор снаге, места и године изградње елемената DEN.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, аудиторне вежбе, семестрални рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Теоријски део испита	50.00
Семинарски рад		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	М. Нимрихтер	ПЛАНИРАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА		у припреми	
2,	Jenkins, Allan, Crossley, Kirschen, Strbac	EMBEDDED GENERATION		The Institution of Electrical Engineers, London	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Одлучивање и оптимизација</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ561				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Швенда С. Горан				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Основни циљ предмета је стицање знања о одлучивању при решавању вишекритеријумских проблема и упознавању са методама вештачке интелигенције и могућностима њихове примене, при решавању проблема електроенергетских система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање модела и проблема вишекритеријумске анализе. Познавање модела и проблема примене неуралних мрежа и фази логике. Познавање модела и проблема примене еволуцијске стратегије.					
3. Садржај/структура предмета:					
Вишекритеријумска анализа: Парето оптимизација; Методе за откривање недоминантних граница домена; Ризик и неизвесност. Неронске мреже: Основни елементи и типови мрежа; Обучавање; Примена. Фази скупови и фази логика: Основни оператори; Фази бројеви; Фази аритметика; Фази системи закључивања: Mandani, Takagi-Sugeno и хибридни системи; ANFIS; Примена. Еволуцијска стратегија и еволуцијско програмирање: Генетски алгоритми. Примена.					
4. Методе извођења наставе:					
Менторски рад Начин провере знања: Испит – Писмени у облику семестралног рада					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	25.00
				Усмени део испита	25.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Vojislav Kecman	Learning and Soft Computing, Support vector machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic		The MIT Press, Cambridge, MA	
2,	Timothy J. Ross	Fuzzy Logic – With Engineering Application		John Wiley & Sons, Ltd, USA	
3,	M.A.El-Sharkawi	Application of Artificial Neural Networks to Power Systems		IEEE Press, NY, USA	
4,	***	MATLAB-Fuzzy Toolbox, Simulink, Neural Network Toolbox: ver. 6.0 or higher			



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Експлоатација електроенергетских система</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ562				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Поповић С. Драган				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Проучити основне принципе експлоатације и планирања дистрибутивних мрежа (ДМ), савремене алате и методе за решавање проблема планирања ДМ, утицај дерегулисаног тржишта електричне енергије на експлоатацију и планирање ДМ и утицај неизвесности (анализа ризика) на процес планирања ДМ.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање основних модела за поједине проблеме експлоатације и планирања ДМ. Методологије и алати за решавање проблема експлоатације и планирања ДМ. Решавање наведених проблема у реалним ДМ.					
3. Садржај/структура предмета:					
Енергетско-експлоатационе карактеристике ДМ. Економски аспекти експлоатације и планирања ДМ. Прогноза оптерећења у ДМ. Технички и сигурносни критеријуми у експлоатацији и планирању ДМ. Планирање напојних трансформаторских станица и система фидера. Алати и методе за експлоатацију и планирање ДМ. Планирање ДМ у дерегулисаном (тржишном) окружењу. Планирање ДМ у присуству неизвесности (анализа ризика).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	10.00	Усмени део испита	35.00
Домаћи задатак		Да	10.00		
Писмени део испита - комбиновани задаци		Да	35.00		
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	H.L. Willis	Power Distribution Planning Reference Book		MARCEL DEKKER INC., New York	
2,	Д. Поповић, Д. Бекут и В. Трсканица	Специјализовани ДМС алгоритми		DMS Group, Нови Сад	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Економија електроенергетских система</b>			
Ознака предмета: ЕЕ563					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Катић А. Ненад			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Упознавање са основама економије електроенергетских система, савременом организацијом и начином функционисања електропривреде у условима отвореног тржишта, дерегулације и приватизације.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање основа економија електроенергетских система, организације и функционисања дерегулисане електропривреде у свету и у Србији.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод: Принципи реструктурирања и дерегулације електропривреде. Директива ЕУ о тржишту електричне енергије и енергетска заједница југоисточне Европе. Процес и регулатива и дерегулације у Србији. Основи макроекономије. Организација и функционисање тржишта електричне енергије. Принципи регулације монопола и трошкови коришћења мрежа. Искуства дерегулације у свету, регулатива европске уније о тржишту електричне енергије, енергетска заједница југоисточне Европе. Примери симулације тржишта и енергетског биланса електродистрибутивних компанија.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	35.00
Домаћи задатак		Да	10.00		
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	D.Kirschen, G.Strbac	Power System Economics		John Wiley & Sons	
2,	***	Закон о енергетици		Службени гласник Републике Србије	
3,	***	Директива европског парламента и савета о правилима за унутрашње тржиште електричне енергије		број 2003/54/ЕС	
4,	Н.Катић	Економија електроенергетских система			



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Виртуелни мерни инструменти</b>			
Ознака предмета:	EI402				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Жупунски Ж. Иван				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	3	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области виртуелних мерних инструмената и даљинских лабораторија.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност пројектовања и примене виртуелних мерних инструмената и виртуелних лабораторија.					
3. Садржај/структура предмета:					
Обухват великог броја података, специфичности алгоритама обраде мерних података, техничке базе података, архивирање у сировом и обрађеном облику, мерење у присуству високог нивоа шума.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Лабораторијске вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
				Усмени део испита	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Labview	Labview Measurements Manual		Labview	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Управљање малим и средњим предузећем</b>			
Ознака предмета:	EI504				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Пешаљевић Ђ. Миле				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Упознавање са проблематиком управљања малим и средњим предузећима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Способност укључивања у процес управљања малим и средњим предузећем.					
3. Садржај/структура предмета: Класификација предузећа; основе управљања предузећем. Тржиште, материјали, технологија, организација и људски ресурси. Карактеристике локације. Развој техничко-технолошких варијанти. Студија изводљивости. Економско-финансијске варијанте. Избор варијанте. Главни, детаљни пројекат изабране варијанте. Управљање пројектом инвестиције у посматрању.					
4. Методе извођења наставе: Предавања. Аудиторне вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	30.00	Теоријски део испита	50.00
				Усмени део испита	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1.	Миле Пешаљевић	Инжењерске комуникације и логистика		ФТН, Нови Сад	
2.	R. John Hansman, Jr.	Characteristics of Instrumentation		CRC Press LLC.	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Мерења у реалном времену</b>			
Ознака предмета:	EI510				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Бојковић Ј. Гордана				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Стицање знања из области Мерења у реалном времену.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Способност пројектовања и коришћења система за рад у реалном времену.					
3. Садржај/структура предмета: Појам рада у реалном времену, проширеном реалном времену и ван реалног времена; методе обезбеђивања рада у реалном времену, оперативни системи, процесори или FPGA/PLD, адаптивни алгоритми.					
4. Методе извођења наставе: Предавања. Лабораторијске вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	25.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	25.00
Колоквијум		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Phillip A. Laplante	REAL-TIME SYSTEMS DESIGN AND ANALYSIS		IEEE, Inc. Press and JOHN WILEY & SONS, INC	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Мерења у екологији</b>			
Ознака предмета:	EI513				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Милованчев С. Слободан				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	E112	Лабораторијски практикум из електричних мерења		Да	Да
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области Мерења у екологији.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност пројектовања и коришћења мерних уређаја и система који се користе за мерење у екологији.					
3. Садржај/структура предмета:					
Параметри који се најчешће мере у екологији. Мерења течности и гасова. Мерења јонизујућег и нејонизујућег зрачења.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Лабораторијске вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
				Усмени део испита	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Младен Поповић	Сензори течности и гасова		Завод за уџбенике и наставна средства Ново Сарајево	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Мерења у системима за управљање квалитетом</b>			
Ознака предмета:	EI514				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Спасић-Јокић М. Весна				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са значајем мерења и метрологије у системима управљања квалитетом и потребом укључивања у све процесе уз познавање начина примене и ограничења QMS.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Упознавање са мерним процесима и значајем мерења у системима управљања квалитетом. Упознавање са опсегом примене мерења и ограничењима. Оспособљавање за примену QMS, QA и QC базираним на мерењима					
3. Садржај/структура предмета:					
Мерења у систему управљања квалитетом; Основи метрологије (метролошки прописи, испитивање типа и преглед мерних средстава); Акредитација и сертификација (акредитациона и сертификациона тела); Акредитоване лабораторије и услови акредитације; QMS, QA, QC. Основи стандардизације и метрологије у појединим областима примене као и заштити људи и животне средине.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; лабораторијске вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Миле Пешаљевић	Систем квалитета		ФОН Београд	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Мерења у системима за обезбеђење сигурности хране</b>			
Ознака предмета:	EI515				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Спасић-Јокић М. Весна				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	3	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са системом управљања квалитетом и потребом укључивања у све процесе у системима за обезбеђење сигурности хране, оспособљавање за укључивање у систем квалитета у у системима за обезбеђење сигурности хране уз <u>познавање начина примене и ограничења QMS.</u>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
-Упознавање са системом управљања квалитетом у системима за обезбеђење сигурности хране-Упознавање са опсегом примене у системима за обезбеђење сигурности хране и ограничењима-Оспособљавање за примену QMS, QA и QC у <u>системима за обезбеђење сигурности хране</u>					
3. Садржај/структура предмета:					
Основи квалитета у системима за обезбеђење сигурности хране (појам квалитета; параметри квалитета; утврђивање параметара квалитета); Систем менаџмента квалитетом (SMK) у системима за обезбеђење сигурности хране; Пројектовање система менаџмента квалитетом и документација тог система у системима за обезбеђење сигурности хране; Заштита животне средине (с посебним освртом на управљање медицинским отпадом); Основи метрологије (метролошки прописи, испитивање типа и преглед мерних средстава); Акредитација и сертификација (акредитациона и сертификациона тела); Акредитоване лабораторије и услови акредитације; QMS, QA, QC у системима за обезбеђење сигурности хране; Основи стандардизације и метрологије у системима за обезбеђење сигурности хране са аспекта заштите од јонизујућих и нејонизујућих зрачења.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; аудиторне вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	40.00
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Миле Пешалјевић	Систем квалитета		Факултет организационих наука Београд	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Енглески језик - напредни виши</b>			
Ознака предмета:	ЕЈЕ7				
Број ЕСПБ:	2				
Наставници:					
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	ЕЈЕ6	Енглески језик - виши		Да	Да
1. Образовни циљ:					
Усавршавање свих језичких вештина са акцентом на усменој комуникацији. Усавршавање способности изражавања сопственог мишљења у вези са темама примереним интересовањима студената-будућих инжењера. Усвајање неких реторичких карактеристика енглеског језика, фраза и израза присутних у конверзацији.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти поседују широк фонд речи везан за теме које се обрађују у оквиру предмета и адекватно их користе. Умеју да износе своје мишљење и при томе користе одговарајући стил, изразе, узречице и сл.					
3. Садржај/структура предмета:					
Обрада одређеног броја тема интересантних за студенте уз усвајање одговарајућег вокабулара. Изрази који се користе приликом изражавања мисљења, слагања или неслагања, показивање интересовања, наглашавање итд. Стратегије за разумевање текста. Слушање и хватање белешки (note taking).					
4. Методе извођења наставе:					
Акцент је на активности студената у току часа, њиховој интеракцији са наставником и међу собом. Користи се комуникативни приступ у настави страних језика.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	20.00	Усмени део испита	70.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Michael Vince	Advanced Language Practice		Macmillan	
2,	Grupa autora	Oxford English - Serbian Dictionary		OUP	
3,	Harris, Mower, Sikorzynska	Opportunities Upper Intermediate		Longman	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Обрада слике у медицини</b>			
Ознака предмета: ЕК520					
Број ЕСПБ: 4					
Наставник:		Црнојевић С. Владимир			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕК412	Препознавање облика	Да	Не	
2,	ЕК421	Дигитална обрада слике	Да	Не	
1. Образовни циљ: Упознавање са основним појмовима из области обраде медицинске слике; упознавање са савременим методама за обраду медицинске слике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Преглед принципа савремених поступака који се користе у медицини а везани су за обраду слике. Способност да разуме основне принципе у дигиталној обради медицинске слике, као и могућност једноставног проширења знања радом на одређеном проблему.					
3. Садржај/структура предмета: · Основни појмови у обради медицинске слике · Рентгенски системи · Компјутерска томографија · Магнетска резонанца · Ултразвучна слика · Сегментација медицинске слике · Регистрација слике · Геометријске трансформација слике					
4. Методе извођења наставе: Предавања, рачунарске вежбе, пројекти.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	60.00	Одбрана пројекта	40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Isaac Bankman	Handbook of Medical Imaging		Academic Press	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Теорија информација и комуникација</b>			
Ознака предмета:	ЕК521				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Шенк И. Војин				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	ЕК310	Увод у теорију информација		Да	Не
1. Образовни циљ: Упознавање са теоремама теорије информација и преглед достижних граница комуницирања					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Познавање принципа на којима се заснива теорија информација и способност примене тих принципа при конструисању комуникационих система и уређаја.					
3. Садржај/структура предмета: Кодовање извора (статистичко кодовање), АЕР лема, Крафт-Макмиланова лема, Прва Шенонова теорема, компресија извора са оштећењем информација; Заштитно кодовање (Информациони капацитет канала и методи израчунавања, Каскадна веза канала, Оптимално декодовање. MAP критеријум, Кодни капацитет канала, Особине бинарног симетричног канала, Друга Шенонова теорема, Приступ преко типичних секвенци); Криптографско кодовање (тачка јединствености, основни криптографски алгоритми); Геометријски прилаз конструкцији и анализи рада предајника и пријемника (Векторски канали, мултивекторски канали, Области одлучивања, Таласни канали, Грам-Шмитов поступак Синтеза сигнала, Геометријска интерпретација, Корелациони пријемник, Прилагођени филтар, Ирелевантни подаци при прилагођеном филтрирању, Вероватноћа грешке, Збирна граница на вероватноћу грешке, Брзина преноса, енергија сигнала по биту информације, Утицај ширине пропусног опсега. Гранични однос сигнал-шум (-1.6 dB); Вишекорисничка теорија информација.					
4. Методе извођења наставе: Предавања и вежбе. Powerpoint.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Thomas M. Cover, Joy A. Thomas	Elements of Information Theory		Wiley-Interscience	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Компјутерска визија (Дигитална обрада слике 2)</b>			
Ознака предмета:	ЕК522				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Црнојевић С. Владимир				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕК412	Препознавање облика	Да	Не	
2,	ЕК421	Дигитална обрада слике	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
Упознавање са основним појмовима из области компјутерске визије и напредним техникама дигиталне обраде слике; Упознавање са савременим методама из ове области преко неколико пројеката.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Преглед принципа савремених метода компјутерске визије. Способност да разуме основне принципе и методе које се користе у компјутерској визији, као и могућност једноставног проширења знања радом на одређеном проблему.					
3. Садржај/структура предмета:					
КОМПОНЕНТЕ СИСТЕМА ВИЗИЈЕ: Системи за обраду слике, Обрада сигнала у компјутерској визији, Препознавање облика у компјутерској визији, Евалуација перформанси алгоритама, Класе задатака у компјутерској визији. СЕНЗОРИ И СЛИКА: Радијација и илуминација, Оптика, Радиометрија, Сензори, Геометријска калибрација, Тродимензионална визија. ОБРАДА СИГНАЛА И ПРЕПОЗНАВАЊЕ ОБЛИКА: Репрезентација мултидимензионалних сигнала, Оператори околине, Покрет, 3D алгоритми, Дизајн нелинеарних филтара, Адаптивно филтрирање и сегментација, Морфолошки оператори, Пробабилистички модели у компјутерској визији, Фази обрада слике, Неуралне мреже у обради слике .ПРОЈЕКТИ ИЗ КОМПЈУТЕРСКЕ ВИЗИЈЕ: Препознавање објеката интелигентним камерама, Контрола квалитета у бродоградилиштима, Тополошке мапе микроструктура, Брзо 3Д скенирање објеката, 3D реконструкција површи из секвенце слика, Праћење покрета					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе, пројекти.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	60.00	Одбрана пројекта	40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Rafael Gonzalez, Richard Woods	Digital Image Processing		Prentice Hall	
2,	E.R.Davies	Machine vision, 3rd edition		Elsevier	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Аутоматско препознавање и синтеза говора</b>			
Ознака предмета:	ЕК523				
Број ЕСПБ:	4				
Наставници:		Бајић Д. Драгана, Делић Д. Владо			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	1	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕК412	Препознавање облика	Да	Не	
2,	ЕК422	Дигитална обрада аудио сигнала	Да	Не	
1. Образовни циљ:					
Надовезујући се на неколико предмета са основних студија, циљ овог курса је да прошири мултидисциплинарна знања дипломаца на којима се базира говорна комуникација човека и машине. У циљу разумевања алгоритама за аутоматско препознавање и синтезу говора потребно је упознати карактеристике говорног сигнала и његове акустичке и лингвистичке моделе. На вежбама циљ је да се овлада применом софтверских алата за обраду говорних сигнала и практично упозна са апликацијама базираним на говорној комуникацији човек-машина.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти на овом предмету упознају основне алгоритме који се користе при аутоматском препознавању говора (ASR) и при синтетизовању говора на основу текста (TTS). На тај начин стичу основна предзнања потребна за рад на развоју и примени ASR и TTS. Стичу знања потребна за снимање и обраду база говорних сигнала и разумевање алгоритама за аутоматско препознавање и синтезу говора. На крају курса познају могућности ASR и TTS, као и алата за развој апликација базираних на овим новим говорним технологијама и спремни су да дају стручне доприносе у овој области.					
3. Садржај/структура предмета:					
•Акустичко и лингвистичко моделовање говора. •Предобрада говорног сигнала и издвајање релевантних обележја. •Снимање и обрада говорних база за ASR и TTS. •Скривени Марковљеви модели (HMM). •Витербијев алгоритам, векторска квантизација, кластеровање, технике парсирања. •Морфолошко-синтаксна анализа текста. •Конкатенативни приступ синтези говора на основу текста. •Телефонски и интернет говорни портали (CTI, IVR). •Аутоматизација позивних центара (Call Centre). •Примене у домаћинству, индустрији, аутомобилима. •Хумане примене говорних технологија. •Коришћење стандардних софтверских алата за рад са звуком (Sound Forge, Praat, HTK). •Алати за развој апликација са говорним технологијама (SAPI, VoiceXML).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања изводи професор користећи PowerPoint презентације које је посебно припремио за овај предмет и које су доступне студентима у .pdf формату. Презентације имају аудио садржаје и анимације који демонстрирају и илустриру кључне детаље на предавањима. Део градива праћен је мањим пројектним радовима, док је други део курса подржан вежбама у Лабораторији за акустику и говорне технологије на ФТН и у говорном студију на УНС. Самостални део рада студента подржан је преко Web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала. Део испита везан је за израду практичног пројекта чија одбрана је једна од предиспитних обавеза и може да представља основу за дипломски (мастер) рад. На завршном испиту се врши провера укупно стечених знања на овом курсу.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	40.00	Теоријски део испита	40.00
Одбрана пројекта		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	L. Rabiner and B.-H. Juang	Fundamentals of Speech Recognition		Prentice Hall	
2,	T. Dutoit	An Introduction to Text-to-Speech Synthesis		Kluwer	
3,	Владо Делић и др.	"ППТ презентације са предавања и он-лине вежбе преко Web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала"			



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Технике кодовања</b>			
Ознака предмета:	ЕК536				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Шенк И. Војин				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕК310	Увод у теорију информација	Да	Да	
1. Образовни циљ: Упознавање са техникама кодовања и декодовања					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Способност коришћења савремених поступака заштитног кодовања.					
3. Садржај/структура предмета: · Трелис кодови (Бинарни и небинарни сигнали, Констелације сигнала, Решетке, Унгербекови кодови (TCM – Trelis kodovana modulacija), Партиција скупа, Турбо кодови, Практична реализација модерних модема); · Блок кодови (Коначна поља, Минимални полиноми над коначним пољима, Кола за манипулацију полиномима, Линеарни заштитни блок кодови, Циклички (CRC) кодови, BCH и RS кодови и њихово декодовање, LDPC кодови, Преглед примена заштитног кодовања)					
4. Методе извођења наставе: Предавања и вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Практични део испита - задаци	30.00
Одбрана пројекта		Да	55.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач		
1,	Обрадовић, Лазић, Голић, Милосављевић, Шенк	Заштитно кодовање са статистичким препознавањем облика	VINS		





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Управљање телекомуникационим мрежама и сервисима</b>			
Ознака предмета: ЕК540					
Број ЕСПБ: 4					
Наставник:		Госпић М. Наташа			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Изучавање филозофије одржавања и нових приступа управљању мрежом и сервисима. Проучавање примене конкретних стандарда.. Израда модела управљивих мрежних ресурса. Проучавање оперативних процеса телеком оператора и начина за њихову оптимизацију. Израда модела управљачких система за једноставније управљиве објекте.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће научити како да планирају управљање телекомуникационом мрежом и сервисима. Разумеће типове организације одржавања и управљања. Студенти ће се научити како да примењују стандарде међународних организација у области управљања мрежама и сервисима. Научиће основе за планирање управљачких платформи . Студенти ће научити да планирају пословне процесе телеком оператора и понуђача сервиса уз коришћењем мапе телеком процеса и начине профилисања корисника . Студенти ће моћи да разумеју уређивање процеса у пружању сервиса и могућности оптимизације оперативних послова.					
3. Садржај/структура предмета:					
Уводна предавања: Промена филозофије одржавања према концепту управљања (филозофија одржавања мрежа и сервиса, концепт управљања, процеси у телекомуникацијама, међународне организације и стандарди у области управљања мрежама и сервисима). Принципи управљања телекомуникацијама (ТМН принципи, алати за управљање, протоколи, платформе за реализацију управљања, ИТУ-Т препоруке). Примена концепта управљања мрежама и сервисима (SDH управљање, АТМ управљање, GSM и UMTS управљање, управљање сервисима, дефинисање пословних процеса телеком оператора и понуђача сервиса, планирање пословних процеса коришћењем мапе телеком процеса). Улога процеса и потпроцеса у реорганизовању телеком оператора (реинжињеринг пословних процеса).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	15.00	Усмени део испита	50.00
Колоквијум		Да	30.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Н. Госпић, W. Видл, Д. Вучковић, А. Костин	Основе управљања телекомуникацијама		Саобраћајни факултет и Академска мисао, Београд	
2,	TM Forum	ТОМ , е-ТОМ		www.tmforum.org	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Мобилне комуникације</b>			
Ознака предмета:	ЕК541				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Милошевић С. Владимир				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Овладавање концептима напредних техника преноса и обраде сигнала у мобилном радио-окружењу.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Теоријска знања, употреба програмских симулација.					
3. Садржај/структура предмета: Селективни фединг и вишеструка пропагација. LTV модел радио-канала. Концепт RAKE пријемника. Комбиновање диверзити сигнала. Паметне антене. МИМО системи. Естимација и еквализација радио-канала. Просторно-временско кодовање. Елементи софтверског радија.					
4. Методе извођења наставе: предавања; аудиторне, рачунарске и лабораторијске вежбе; домаћи радови; колоквијум и испит.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Домаћи задатак		Да	30.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	W. C. Jakes	Microwave Mobile Communications		John Wiley & Sons, New York	
2,	A. F. Molish	Wideband Wireless Digital Communications		Prentice Hall, New Jersey	
3,	T.S. Rappaport	Wireless Communications – Principles & Practice		Prentice Hall, New Jersey	
4,	G. L. Stueber	Principles of Mobile Communication		Kluwer Academic Publishers, Boston	
5,	W.C.Y. Lee	Mobile communications engineering		McGraw-Hill, New York	
6,	W.C.Y. Lee	Mobile cellular telecommunications systems		McGraw-Hill, New York	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Нумерика и алгоритми</b>			
Ознака предмета: ЕЕ501					
Број ЕСПБ: 6					
Наставник:		Швенда С. Горан			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	3	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Нумеричка анализа: системи линеарних и нелинеарних једначина, диференцијалне једначине, методе оптимизације и вештачка интелигенција.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Примена нумеричке анализе при моделовању и решавању проблема преносних и дистрибутивних мрежа.					
3. Садржај/структура предмета:					
Грешке прорачуна. Прорачун вредности функције. Апроксимативно решење алгебарских и трансцендентних једначина. Матрична алгебра. Налажење сопствених вредности и сопствених вектора матрице. Решавање система линеарних једначина. Апроксимативно решење система нелинеарних једначина. Интерполација функције и апроксимација извода и интеграла функције. Решавање обичних диференцијалних једначина. Нумеричка оптимизација. Методе вештачке интелигенције. Монте Карло метода. Вероватноћа и статистика. случајна променљива.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава – аудиторна					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	25.00
				Усмени део испита	25.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	В.Р. Demidovich, I.A. Maron	Computation Mathematics		Mir Publishers, Moscow	
2,	В. Леви, Д. Бекут	Примена рачунарских метода у електроенергетици		Stylos, Нови Сад	
3,	Vojislav Kecman	Learning and Soft Computing, Support vector machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic		The MIT Press, Cambridge, MA	
4,	M.A.El-Sharkawi	Application of Artificial Neural Networks to Power Systems		IEEE Press, NY, USA	
5,	M.E.El-Hawary	Electric Power Applications of Fuzzy Systems		IEEE Press, NY, USA	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Интернет и WEB технологије</b>			
Ознака предмета: EE502					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Хајдуковић П. Мирослав			
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	3	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	EE301	Оперативни системи и конкурентно програмирање		Да	Да
1. Образовни циљ:					
Основни циљ предмета је овладавањем принципима рада Интернета и коришћења ВЕБ технологија.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Владање могућностима Интернета. Способност основне примене ВЕБ технологија					
3. Садржај/структура предмета:					
Интернет адресирања и протоколи (TCP/IP, UDP, HTTP), Апстракција утичице. Интернет услуге (email, FTP, WWW, VoIP). Виртуелне рачунарске мреже ВПН. Сигурност података и заштита. Услуге мрежног оперативног система. Архитектуре вишеслојних клијент/сервер система. Основе HTML-а; XML језик и XML технологије. Веб сервиси и веб програмирање (Java, JSP, ASP).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације. Провере знања: У току семестра студенти полажу (облигаторне и факултативне) колоквијуме који се састоје од тестова и програмирања. Студент може да полаже завршни испит, ако у току семестра сакупи неопходан број бодова на облигаторним колоквијумима из градива везаног за програмирање.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	60.00	Теоријски део испита	40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	В. Ескел	Misliiti na Javi		Микро књига, Београд	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Менаџмент системи у електроенергетици - ЕМС и ДМС</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ504				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Сарић Т. Андрија				
Статус предмета:	ОМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Упознавање са савременим системима за вођење техничких послова у производно-преносним (ЕМС) и дистрибутивним предузећима (ДМС).					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стицање способности за коришћење ЕМС и ДМС.					
3. Садржај/структура предмета: Основне регулационе контуре у преносним мрежама – аутоматска регулација активне снаге и учестаности и аутоматска регулација реактивне снаге и напона. Основне регулационе контуре у дистрибутивним мрежама – аутоматска регулација напона и реактивне снаге. Концепти ЕМС и ДМС: Систем аналитичких функција, SCADA и база техничких података. База података и систем аналитичких функција у ЕМС. База података и систем аналитичких функција у ДМС.					
4. Методе извођења наставе: Аудиторна настава					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Усмени део испита	35.00
Домаћи задатак		Да	20.00	Практични део испита - задаци	35.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	В.Ц.Стрезоски	Анализа електроенергетских система		ФТН, Нови Сад	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Вероватноћа, статистика и случајни процеси</b>			
Ознака предмета: Е135					
Број ЕСПБ: 7					
Наставник:		Стојаковић М. Мила			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	Е101	Дискретна математика	Да	Не	
2,	Е102	Математичка анализа 1	Да	Не	
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената на апстрактно мишљење и стицање основних знања из области вероватноће, статистике и случајних процеса.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент је компетентан да у даљем образовању у стручним предметима прави и решава математичке моделе из области вероватноће, статистике и случајних процеса.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основне дефиниције у вероватноћи, условна вероватноћа и Бајесова формула. Случајна променљива непрекидног и дискретног типа, функција расподеле. Дводимензионална случајна променљива. Условне расподеле. Бројне карактеристике - очекивање, дисперзија, коваријанса, корелација. Условно очекивање. Граничне теореме. Статистика –тачке и интервалне оцене параметара, параметарске и непараметарске хипотезе и тестови значајности. Случајни процеси – општи појмови. Трансформација случајног процеса – извод, интеграл. Поасонов процес, бели шум, телеграфски сигнал, Марковљеви ланци и процеси, процеси рађања и умирања, системи масовних услуживања, Стационарни процеси. Системи масовних услуживања.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Нумеричко рачунске вежбе и рачунарске вежбе(из статистике). Консултације. Предавања се изводе комбиновано. На предавањима се излаже теоретски део градива праћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На вежбама, која прате предавања, раде се карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво са предавања. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације. Део градива, који чини логичку целину, може се полагати и у току наставног процеса у облику следећих 4 модула (први модул: теорија вероватноће други модул: случајна променљива, трећи модул: статистика, четврти модул: случајни процеси). Усмени део завршног испита није обавезан али је елиминаторан.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	55.00
Колоквијум		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Мила Стојаковић	Случајни процеси		Symbol, Нови Сад	
2,	Татјана Грбић, Љубо Недовић	Збирка решених задатака са писмених испита из вероватноће		ФТН, Нови Сад	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Разводна постројења 1</b>			
Ознака предмета: ЕЕ400					
Број ЕСПБ: 6					
Наставник:		Герић Р. Љубомир			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	3	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕЕ303	Анализа ЕЕС 1	Да	Да	
2,	ЕЕ304	Електричне машине 1	Да	Да	
3,	ЕЕ307	Електричне машине 2	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је упознавање са местом и улогом разводних постројења у електроенергетском систему, прорачуном струја кратких спојева и величинама потребним за димензионисање елемената постројења и њиховим основним карактеристикама. Упознавање са принципијелним шемама разводних постројења и њиховим избором, као и улогом уземљења и његовим димензионисањем.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање метода прорачуна струја кратких спојева. Познавања начина димензионисања опреме у разводним постројењима. Познавање принципа пројектовања разводних постројења, до нивоа идејног пројекта.					
3. Садржај/структура предмета:					
Прорачун струја кратких спојева и њихових карактеристичних величина. Димензионисање елемената разводних постројења и њихов избор. Принципијелне шеме и диспозиције разводних постројења. Димензионисање уземљивача.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе. Рачунарске вежбе се раде према издатом задатку за пројекат разводног постројења и на крају се предаје извештај који се оцењује.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Ј. Нахман, В. Мијаиловић	Високонапонска постројења		Беопрес	
2,	Х. Пожар	Расклопна постројења		Школска књига, Загреб	
3,	Љ. Герић, П. Ђапић	Разводна постројења		ФТН	
4,	Ј. Нахман	Струје кратких спојева у електроенергетским системима		ЕТФ – Наука, Београд	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Техника високог напона</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ409				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Нимрихтер Д. Мирослав				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	3	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Основни циљ предмета је стицање знања о утицају високог напона на диелектрике и околину, затим стицање знања о превентивним акцијама, које треба да омогуће заштиту људских живота и материјалних добара од опасности које доноси високи напон у електроенергетском систему. Математички модели високонапонских прелазних појава и примена техничких средстава која су специфични за област технике високог напона, такође су циљ изучавања овог предмета.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање свих врста, узрока настајања и математичког моделовања пренапонских појава, познавање свих врста диелектрика и процеса пробоја диелектрика под утицајем пренапонских појава, као и заштита од настанка и преноса опасних пренапона, познавање процедура за одржавање изолације високонапонских уређаја					
3. Садржај/структура предмета:					
Пренапони. Простирање пренапонских таласа. Понашање гасовитих, течних и чврстих изолација у присуству пренапона. Заштита људских живота. Заштита машина и постројења од опасних последица пренапонских појава. Одводници пренапона. Класична и статистичка координација изолације. Менаџмент елементима ЕЕС-превентивно одржавање диелектрика (парцијална пражњења).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе;					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	40.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	15.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	25.00	Усмени део испита	15.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Е. Kuffel, W. Zaengl	High Voltage Engineering: Fundamentals		ELSEVIER NEWNES, Oxford	
2,	М. Нимрихтер	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕХНИКЕ ВИСОКОГ НАПОНА		У ПРИПРЕМИ	
3,	Милан Савић	Техника високог напона		ЕТФ, Београд	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Аутоматика</b>			
Ознака предмета: ЕЕ507					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Кулић Ј. Филип			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	Е101	Дискретна математика	Да	Да	
2,	Е102	Математичка анализа 1	Да	Да	
3,	Е105	Основи електротехнике 1	Да	Да	
4,	Е121	Математичка анализа 2	Да	Да	
1. Образовни циљ: Упознавање студента са теоријским и практичним основама науке о управљању системима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета					
3. Садржај/структура предмета: Основни појмови и принципи система аутоматског управљања. Математички описи континуалних линеарних и нелинеарних система. Оцена квалитета управљања у стационарном и прелазном режиму. Анализа стабилности система аналитичким методама. Геометријско место корена. Анализа и синтеза система у фреквентном домену: Никвистов критеријум стабилности, претечи стабилности, Бодеова метода. Концепција простора стања система. Избор и подешавање параметара индустријских регулатора: PID регулатор. Елементи дигиталних управљачких система. Увод у примену рачунара у управљању.					
4. Методе извођења наставе: Предавања; Аудиторне вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	15.00
Колоквијум		Да	60.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита	15.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	М. Стојић	Континуални системи аутоматског управљања		Научна књига, Београд	
2,	Б.Ковачевић, Ж.Ђуровић	Системи аутоматског управљања -зборник решених задатака		Наука, Београд	
3,	Д. Кукољ и остали	Основе класичне теорије аутоматског управљања кроз речене примере		Somel, Сомбор	
4,	Д. Кукољ, Ф. Кулић	Пројектовање система аутоматског управљања у простору стања		Универзитет у Новом Саду, Нови Сад	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Микропроцесорска заштита</b>			
Ознака предмета: ЕЕ508					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Бекут Д. Душко			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Стицање основних знања о принципима рада релеја и основне заштите у електроенергетским системима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Добро познавање основа микропроцесорске заштите, основних принципа рада релеја, проширење могућности заштите употребом микропроцесора.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод. Основни принципи микропроцесорске заштите. Нове могућности заштите употребом микропроцесорских заштита укључујући и локацију квара. Проширење могућности употребом апликације за управљање дистрибутивним системима (могућности за адаптивно подешавање, термички мониторинг). Употреба микропроцесорских релеја за заштиту електричних мрежа, трансформатора, генератора и мотора.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Консултације					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	35.00
Домаћи задатак		Да	20.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Д.Поповић, Д.Бекут, В.Тресканица	Специјализовани ДМС алгоритми		ДМС група, Нови Сад, 2004.	
2,	Д.Бекут, И.Стефани	Савремена заштита електроенергетског система, (у припреми за штампу)			



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Тржиште и дерегулација у електропривреди</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ509				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Катић А. Ненад				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Упознавање са савременом организацијом и начином функционисања електропривреде у условима отвореног тржишта, дерегулације и приватизације.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање савремене организације и начина функционисања дерегулисане електропривреде у свету и познавање организације и функционисања електропривреде у Србији.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод: Основна структура и регулација електропривреде, узроци и мотиви дерегулације, принципи реструктурирања и дерегулације електропривреде.Дерегулација и реструктурирање електропривреде, техничко-економски услови и учесници у пословању електропривреде, електродистрибутивна предузећа у дерегулацији. Регулатива и стање дерегулације у Србији. Основи макроекономије. Организација и функционисање тржишта електричне енергије. Принципи регулације монопола и трошкови коришћења мрежа. Искуства дерегулације у свету, регулатива европске уније о тржишту електричне енергије, енергетска заједница југоисточне европе. Примери симулације тржишта и енергетског биланса електродистрибутивних компанија.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; аудиторне и компјутерске вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	35.00
Домаћи задатак		Да	10.00		
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	L. Philipson, H. Lee Willis	Understanding Electric Utilities and De-Regulation		Marcel Dekker Inc., New York	
2,	Б.Стојковић, В.Стојковић	Дерегулација тржишта електричне енергије		Електропривреда Црне Горе, Никшић	
3,	D.Kirschen, G.Strbac	Power System Economics		John Wiley & Sons	
4,	S.Stoft	Power System Economics		Wiley	
5,	Н.Катић	Дерегулација електропривреде		курс Дистрибутивни Менаџмент Системи, ФТН	
6,	***	Закон о енергетици		Службени гласник Републике Србије	
7,	***	Директива европског парламента и савета о правилима за унутрашње тржиште електричне енергије		број 2003/54/ЕС	
8,	Н.Катић	Економија електроенергетских система		скрипта	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Економски методи у електроенергетици</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ510				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Катић А. Ненад				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ЕКОНОМИЈЕ ПЛАНИРАЊА И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА У ОКРУЖЕЊУ ДЕРЕГУЛАЦИЈЕ ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
ПОЗНАВАЊЕ ЕКОНОМИЈЕ ПЛАНИРАЊА И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА У ОКРУЖЕЊУ ДЕРЕГУЛАЦИЈЕ ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ					
3. Садржај/структура предмета:					
ТЕХНИЧКО-ЕКОНОМСКЕ (ДОСТ/БЕНЕФИТ) АНАЛИЗЕ КОД ПЛАНИРАЊА ИЗГРАДЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА. ЕКОНОМСКО ОПТЕРЕЊИВАЊЕ (ПОГОН) ИЗГРАЂЕНИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА. ЕКОНОМСКА (ПРОФИТНА) ОПТИМИЗАЦИЈА ПОГОНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА У ДЕРЕГУЛИСАНОМ ОКРУЖЕЊУ (СМАЊЕЊЕ ГУБИТАКА, РЕКОНФИГУРАЦИЈА, РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА, КОМПЕНЗАЦИЈА). ТЕХНИЧКО-ЕКОНОМСКЕ АНАЛИЗЕ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА. ТАРИФНИ СИСТЕМИ, ОБРАЧУН НАБАВКЕ И ПРОДАЈЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ТРОШКОВА КОРИШЋЕЊА МРЕЖА У РЕГУЛИСАНОМ (ТАРИФНИ ПОТРОШАЧИ) И ДЕРЕГУЛИСАНОМ ОКРУЖЕЊУ (КВАЛИФИКОВАНИ ПОТРОШАЧИ). <u>УКУПНА ЕКОНОМИЈА ПОСЛОВАЊА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ КОМПАНИЈА.</u>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; аудиторне и компјутерске вежбе					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	35.00
Домаћи задатак		Да	10.00		
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1.	E.Lakervi, E.J.Holmes	Electricity Distribution Network Design		Peter Peregrinus Ltd.,London	
2.	S.Stoft	Power System Economics		Wiley	
3.	Н.Катић	Економски методи у електроенергетици, скрипта		скрипта	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Анализа електроенергетских система 4</b>			
Ознака предмета: ЕЕ511					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Поповић С. Драган			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Проучити основне принципе и методологије за анализу статичке и динамичке сигурности погона у фази планирања и експлоатације ЕЕС-а, савремене алате за решавање појединих практичних проблема из ове области и утицај дерегулисаног тржишта електричне енергије на сигурност рада савремених интерконекија.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање основних модела за поједине проблеме сигурности (статичке и динамичке) погона ЕЕС-а. Аналитички поступци и програмски алати за решавање проблема статичке сигурности ЕЕС-а. Аналитички поступци и програмски алати за решавање проблема динамичке сигурности ЕЕС-а. Решавање наведених проблема у реалним електроенергетским интерконекијама.					
3. Садржај/структура предмета:					
Општи аспекти динамичке сигурности електроенергетских интерконекија, моделски аспекти у анализама динамике, нумеричке методе у анализама динамике, нумеричка интеграција одговарајућих диференцијалних једначина, решавање модела електричне мреже, статичка стабилност, транзијентна стабилност, средњетрајна и дуготрајна динамика, напонска стабилност					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	60.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	15.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	P.Kundur	Power System Stability and Control		McGraw-Hill, Inic., New York	
2,	P.W.Sauer and M.A.Pai	Power System Dynamics and Stability		Prentice Hall, Inc., New Jersey	
3,	Е.С.Лукашов и др	Дуготрајни прелазни процеси у електроенергетским системима		"Наука", Новосибирск	
4,	Д.Тошић	Увод у нумеричку анализу		Научна књига, Београд	
5,	B.Stott	Power System Dynamic Response Calculation		Proc.IEEE, Vol.67, February 1979, pp.219-241	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Пројектовање софтвера и СММ</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ512				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Хајдуковић П. Мирослав				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕЕ402	Дистрибуирано програмирање	Да	Да	
2,	ЕЕ417	Структура и организација база података	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
Основни циљ предмета је упознавање методологије израде софтвера и овладавање појединим фазама прављења софтвера.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање проблема развоја софтвера. Способност примене савремених метода и поступака развоја софтвера.					
3. Садржај/структура предмета:					
Процес израде софтвера (итеративни развој, управљан архитектуром и случајевима коришћења). Спецификација и моделирање софтвера (захтеви, дизајн и имплементација). Елементи архитектуре софтвера (објекти, компоненте, шаблони, радна окружења, апликације и софтверски системи). Дизајн софтвера (статичко и динамичко моделовање). Визуелни модел софтвера, UML дијаграми. Дизајн корисничког интерфејса. Тимски развој софтвера, тестирање софтвера, интеграција софтвера, верификација и валидација. Стандардизација и квалитет софтверског производа. Управљање софтверским процесима. Интегрисани модели зрелости СММ. Унапређење процеса и производа. Сертификати.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Провере знања: У току семестра студенти полажу (облигорне и факултативне) колоквијуме који се састоје од тестова и програмирања. Студент може да полаже завршни испит, ако у току семестра сакупи неопходан број бодова на облигорним колоквијумима из градива везаног за програмирање.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	60.00	Теоријски део испита	40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Philippe Kruchten	The Rational Unified Process An Introduction, Second Edition		Addison Wesley	
2,	Martin Fowler, Kendall Scott	UML Distilled Second Edition - A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language		Addison Wesley	
3,	E. Gamma, R.Helm, R.Johnson, J. Vlasisides	Design Patterns Elements of Reusable Object-Oriented Software		Addison-Wesley	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Менаџмент материјалним добрима у електропривреди</b>			
Ознака предмета:	ЕЕ513				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Нимрихтер Д. Мирослав				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Основни циљ предмета је стицање знања о доношењу менаџерских одлука за потребе власника, затим планера и извођача радова на одржавању материјалних добара у електропривреди али и свих других корисника електричне опреме. Циљ је упознавање математичких модела и мерних метода за редовно праћење употребног стања опреме као и метода за његово <u>унапређење на економски оправдан начин.</u>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање појма ризика и математичких модела за оцену економских аспеката ризика у електроенергетским системима. Познавање процеса старења елемената система и узрока настајања отказа. Оцена стања елемената-материјалних добара и оцена њиховог значаја за систем у целини. Познавање метода за доношење менаџерских одлука при процесу очувања добрих <u>карактеристика опреме у веку експлоатације, на економски оправдан начин.</u>					
3. Садржај/структура предмета:					
Анализа узрока отказа појединих елемената система. Старење опреме и прогноза животног века до првог отказа. Оцена ризика услед отказа елемената ЕЕС (математичко моделовање узрока отказа и економских последица отказа, трошкови услед отказа, <u>Доношење менаџерских одлука са економски најповољнијим ефектима.</u>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе;					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	20.00
Колоквијум		Да	50.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита	15.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	H. Lee Willis	Aging Power Delivery Infrastructures		Marcel Dekker, New Your	
2,	Wenyuam Li	Risk Assessment of Power System-Models, Methods and Applications		IEEE Press	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Погони са наизменичним машинама</b>			
Ознака предмета: ЕЕ533					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Јефтенић И. Борислав			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
СТИЦАЊЕ ДАЉИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МОДЕЛОВАЊА И УПРАВЉАЊА РАДОМ АСИНХРОНИХ И СИНХРОНИХ МАШИНА. ОВЛАДАВАЊЕ ПРИНЦИПИМА РАДА РАЗЛИЧИТИХ ВРСТА КОНВЕРТОРА У ПОГОНИМА СА МАШИНАМА НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ. ПРОЈЕКТОВАЊЕМ РЕГУЛАЦИОНИХ СТРУКТУРА У ПОГОНУ СА НАИЗМЕНИЧНИМ МАШИНАМА У ЦИЉУ ПОСТИЗАЊА ЗАДАТОГ ОДЗИВА ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
-способност избора врсте електричног мотора с обзиром на захтеве погона-способност избора конвертора у погону са наизменичним машинама-способност израде симулација сложенијих управљачких структура за управљање моторима наизменичне струје-способност реализације савремених метода управљања радом погона са машинама наизменичне струје					
3. Садржај/структура предмета:					
Модел наизменичних машина: Референтни системи, примена код моделовања и управљања, Модел асинхроног мотора: код напонског и струјног напајања, код векторског управљања, код двостраног напајања, Модел синхроне машине за случај напонског и струјног напајања, за случај векторског управљања, Модел са уважавањем засићења. Конвертори у погону са наизменичним машинама: Напонски инвертор (VSI), струјни инвертор (CSI), инвертор са импулсно-ширинском модулацијом (PWM), Примена савремених полупроводничких компоненти код различитих типова инвертора, Проблеми у раду мотора код напајања из конвертора. Регулација погона са наизменичним машинама: Асинхрони мотори: Једноставни алгоритми; $U/f$ алгоритми, Компензација пада напона; Регулација погона са струјним инверторима; Регулација код двостраног напајања; Векторско управљање преко флукса ротора, статора или флукса у међувовођу. Синхрони мотори: регулација погона код напонског и струјног напајања; Векторско управљање,; Регулација код претварача са јединичним фактором санге и приближно синусним таласним обликом; Регулација без сензора. Специјалне машине за наизменичну струју и њихова примена у погонима: Релуктантни мотори, SR мотори (са обостраном истуреношћу)					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања и вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Колоквијум		Да	45.00		
Одбрана пројекта		Не	45.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Ion boldea, S. A. Nasar	The Induction Machine Handbook		CRC Press	
2,	С.Н. Вукосавић	Дигитално управљање електричним погонима		Академска мисао, Београд	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Специјални електромоторни погони</b>			
Ознака предмета: ЕЕ534					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Марчетић П. Дарко			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Пружити студенту акедемских студија увид у проблеме пројектовања, израде и примене специјалних електромоторних погона. Посебно пажњу посветити проблемима пројектовања две групе погона са дијаметрално супротним спецификацијама : погони високих перформанси. и погони опште намене релативно ниске цене.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент након одслушањог теоријског дела добија јасан увид у проблеме пројектовања, израде и експлоатације две групе погона: погони високих перформанси намењени за примену у роботизици, разним алатним машинама, као и у серво погонима и погони ниских перформанси намењени за апарате за домаћинство, разне пумпе, компресоре, и друге индустријске примене. Стечена знања се могу користити у решавању конкретних инжењерских проблема везаних за израду и експлоатацију електромоторних погона.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод. Класификација електромоторних погона. Електромоторни погони високих перформанси. 1а) Дигитално контролисани електромоторни погон као сервомотор/актуатор за примене у области алатних машина, манипулатора и робота. Синтеза дигиталног позиционог регулатора са подређеном брзинском петљом и петљом за контролу убрзања. Нелинеарне функције позиционог регулатора. 1б) Серво погон са асинхроним мотором. 1ц) Серво погон са синхроним мотором. 1д) Синхрони мотори са перманентним магнетима (различити положаји магнета на ротору). Електромоторни погони опште намене релативно ниске цене и са минималним бројем сензора. 2а) редукација броја сензора у погону (струја, напон, температура, позиција и брзина), 2б) умањење цене погона, 2ц) погон опште намене са асинхроним мотором . 2д) погон опште намене са синхроним мотором.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи на предавањима са савременим илустрацијама уз неколико показних вежби.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Колоквијум		Да	20.00		
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Слободан Н. Вукосавић	Дигитално управљање електричним погонима		Академска мисао	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Електрична вуча и возила</b>			
Ознака предмета: ЕЕ535					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Јефтенић И. Борислав			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Стицање основних знања из области електричне вуче и возила. Упознавање са врстама вучних мотора и начинима управљања вучном силом. Формулација вучних захтева. Динамичко понашање вучног система. Преглед различитих решења вучних погона. Упознавање са структуром електричних и хибридних аутомобила.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
-способност моделовања вучног система-способност анализе динамичког понашања вучног система-способност формулације вучних захтева-способност реализације електричних шема вучних система					
3. Садржај/структура предмета:					
Специфичности електричног погона у електричној вучи: Усклађивање карактеристика вучних возила са савременим решењима покретања, Возила за масовни транспорт: Преглед стабилних електровучних постројења, Концепције покретања са аспекта примене нових материјала и полупроводничких компоненти, Савремене методе управљања погонима у електричној вучи, оптимално коришћење атхезије. Аутономна електрична возила: Преглед постојећих вучних батерија, алгоритми за брзо пуњење, Решења погона са једносмерним мотором и чопером, и са наизменичним мотором и инвертором, Управљачки алгоритми за рационално коришћење батерија. Специјална решења у електричној вучи: Жичаре, Линеарни мотори, Мотори интегрисани у тачак или осовину; Погони са замајцем.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања и вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Колоквијум		Да	45.00		
Одбрана пројекта		Не	45.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	С.Н. Вукосавић, Ж. Јанда, Л. Матић	Збирка задатака из електричне вуче		Универзитет у Београду	
2,	Mohamed E. El-Hawary	Principles of Electric Machines With Power Electronic Applications		John Wiley & Sons	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Специјалне електричне машине</b>			
Ознака предмета: ЕЕ537					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Марчетић П. Дарко			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је изучавање физичких својстава електричних машина специјалне конструкције и њихових карактеристика у устаљеном режиму рада. Осим тога студент се упознаје са конструкцијским деловима машина и експлоатацијским појавама. Продубљивање знања из области електромеханичког претварања енергије, електричних машина, уређаја енергетске електронике и електромоторних погона који користе специјалне електричне машине.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти треба да буду оспособљени да осим препознавања знају начин њихове експлоатације и одржавања. Студенту је омогућено:- разумевање основних принципа електромеханичког претварања енергије које се реализује употребом електричних машина специјалне конструкције- разумевање основних особина и начина рада ротационих електричних машина специјалне конструкције					
3. Садржај/структура предмета:					
Синхрони мотори са перманентним магнетима: Типови ротора према облику перманентних магнета, Основне релације, израз за момент, еквивалентне шеме, Блок дијаграм, преносне функције, Прелазне појаве, преносне функције, Карактеристике. Корачни мотори: Типови корачних мотора, Изрази за момент, струју и снагу, Блок дијаграм, преносна функција, Прелазне појаве, статичка и динамичка стабилност, Управљање и напајање корачних мотора, Статички момемент, грешка положаја, Утицај корака на момент и снагу, Гранични моменти, Карактеристике. Једносмерни серво мотори: Серво мотори управљани струјом ротора, Константна регулације, губици снаге, могућност промене моментне константне, Утицај напајања на одзив мотора, Блок дијаграм преносне функције, Серво мотори управљани побудном струјом, преносна функција, Блок дијаграм и стабилност рада. Једносмерни мотори без четкица: Напајање, основне релације, блок дијаграма преносна функција, Израз за момент и снагу мотора. Селсини: Типови, основне релације, грешка у процесу рада, статичка и динамичка стабилност. Блок дијаграм, брзина одзива, осцилације.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи путем предавања и аудиторних и лабораторијских вежби. На аудиторним вежбама се раде задаци у циљу припремања студента за израду програма симулације радних стања и појава на рачунару.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	40.00	Усмени део испита	60.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	T. Kenjo	Stepping motors and their microprocessor controls		Oxford University Press	
2,	E.V. Armensky, G.B.Falk	Fractional horsepower electrical machines		Mir Publishers Moscow	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Прелазне појаве у електричним машинама</b>			
Ознака предмета: ЕЕ538					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Васић В. Веран			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА КАО ДИНАМИЧКОГ СИСТЕМА, ПРОУЧАВАЊЕ ПРЕЛАЗНИХ ПРОЦЕСА У ЕЛЕКТРИЧНИМ МАШИНАМА И СИМУЛАЦИЈА ПРЕЛАЗНИХ ПРОЦЕСА ПРИМЕНОМ РАЧУНАРА.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- разумевање општих математичких модела електричних машина</li> <li>- разумевање енергетских токова у еквивалентним шемама електричних машина</li> <li>- разумевање несинусног напајања и несиметрије електричних машина</li> <li>- стицање знања о електричним машинама као динамичком систему</li> <li>- разумевање преносних функција електричних машина</li> <li>- стицање знања о прелазним процесима у електричним машинама</li> <li>- способност проучавања прелазних процеса код електричних машина симулацијом на рачунару</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Основе теорије електричних машина: Општи математички модел машине, Машина као динамички систем, Општа шема трансформација, Представе електричних машина, Паркове једначине, Трансформације. Еквивалентне шеме: Општа еквивалентна шема машине, Еквивалентна шема машине са цилиндричним ротором, Енергетски токови у еквивалентним шемама. Полифазорски дијаграми: Полифазни систем, Обртно поље, Несинусно напајање и несиметрије, Потпуни дијаграми машине. Машина као динамички систем: Опште једначине стања електричне машине, Једначине стања двонамотајне машине, Једначине стања са једностраном истуреношћу, Преносне функције електричних машина. Прелазни процеси у електричним машинама: Трансформатори, Једносмерне машине, Асинхроне машине, Синхроне машине. Симулација прелазних процеса применом рачунара: Јединични систем. Симулација интеграцијом једначина стања. Симулација путем разрађене блок шеме.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Настава се изводи путем предавања и вежбања. На предавањима се користе савремене илустрације за интуитивно разумевање градива које се излаже. За потпуно овладавање материјом на аудиторним вежбама се дају илустрације које прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. Део вежбања се изводи у рачунарској лабораторији.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1.	Владан Вучковић	Општа теорија електричних машина		Наука Београд	
2.	Ion Boldea, S.A.Nasar	Electric drives		Taylor and Francis	
3.	Paul C. Krause, Oleg Wasynczuk, Scott D. Sudhoff	Analysis of Electric Machinery and Drive Systems		IEEE Press	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Методe регулације енергетских претварача са микроконтролерима</b>			
Ознака предмета: EE540					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Марчетић П. Дарко			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Даље упознавање студента академских студија са мултидисциплинарном области дигиталног управљања електромоторним погонима: презентовати савремене микроконтролере и дигиталне сигнал процесоре, разјаснити основне структуре управљања, дискутовати проблеме при имплементацији дигиталних погона, указати на савремене трендове у развоју дигиталних погона.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент након одслушаног теоријског дела, и одслушаних показних лабораторијских вежби добија јасан увид у актуалне проблеме експлоатације дигиталних погона. Студент такође добија јасну информацију о тренутним трендовима у развоју микроконтролера намењених управљању погонима као и самих дигитално управљаних електричних погона.					
3. Садржај/структура предмета:					
1) Савремени микроконтролери (uC) и дигитални сигнал процесори (DSP) у оквиру дигитално контролисаног погона: (Texas Instruments DSP TMS320F2812 или Freescale DSP 56F8013). Периферне јединице: A/D и D/A конвертори, бројачи, U/f конвертори, PWM јединица. 2) Управљачке структуре 2а) Погон асинхроног мотора (AM) у отвореној петљи, 2б) погон AM са индиректним векторским управљањем (IFOC), 2ц) погон AM са директним векторским управљањем (DFOC), 2д) погон синхроног сервомотора (SM) са перманентним магнетима, 2е) погон CP мотора. 3). Енергетски претварач као актуатор погона. Импулсно ширинска модулација (PWM), Six-step модулација, Синусоидална модулација са троугаоним и тестерастим носиоцем. Спаце вектор модулација. 4. Дигитална регулација статорске струје код AM и SM: 4.1 Струјни сензори и проблем мерења струје. 4.2 Синтеза струјног регулатора, критеријуми за одређивање структуре и подешавање параметара. 5) Дигитална имплементација управљања заснована на оријентацији поља/векторском управљању Практични аспекти примене DFOC и IFOC. Утицај магнетног засићења и промене роторске временске константе код IFOC структуре. Утицај промене статорске отпорности код DFOC. 6.) Дигитално контролисани погон као сервомотор за примене у области алатних машина, манипулатора и робота. Синтеза дигиталног позиционог регулатора са подређеном брзинском петљом и петљом 7. Пример имплементације дигиталног сервомеханизма са AM и SM и идентификацијом релевантних параметара.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи на предавањима са савременим илустрацијама, као и путем показних лабораторијских вежби.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Колоквијум		Да	20.00		
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Слободан Н. Вукосавић	Дигитално управљање електричним погонима		Академска мисао	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Енергетска електромагнетика</b>			
Ознака предмета: ЕЕ543					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Прша А. Мирослав			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студент научи да користи неке од аналитичких и нумеричких метода, као и да се упозна се са постојећим софтверским алатима за решавање практичних проблема из области енергетске електромагнетике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент је обучен да израчуна електрично, магнетско и електромагнетско поље уређаја (машина, претварача) које дизајнира или да израчуна поље у њиховој околини. У стању је такође да самостално оптимизује перформансе уређаја и да повећава његову компатибилност са другим уређајима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Аналитичке методе – метода раздвајања променљивих, коришћење функција комплексне променљиве (конформно пресликавање). Приближне методе - метода коначних разлика у временски константним електромагнетским пољима, метода коначних елемената (FEM), метода коначних разлика у временском домену (FDTD). Савремени софтверски пакети за прорачунавање електромагнетских поља у области електричних машина и претварача.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Колоквијум		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	S. S. Rao	Applied numerical methods for Engineers and Scientists		Prentice Hall Nj	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>FACTS уређаји</b>			
Ознака предмета: ЕЕ545					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Челановић Л. Никола			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се студенту представе модерни системи примене савремених технологија и уређаја (FACTS уређаји) базираних на снажним електронским прекидачима, модерним алгоритмима управљања и коришћењу дигиталних микропроцесорских уређаја у раду електро-енергетског система (ЕЕС), који обезбеђују флексибилност преносног система и значајно доприносе побољшању стабилности, капацитета и укупног рада ЕЕС-а.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исход предмета је овладавање студента знањима, који омогућују пројектовање, анализу рада, конструкцију и унапређења FACTS уређаја и припадајућих управљачких алгоритама за разне реалне ситуације у електро-енергетском систему.					
3. Садржај/структура предмета:					
FACTS системи и уређаји. Појам и улога у ЕЕС-у. Систематизација FACTS уређаја. Основни принципи рада. Енергетски електронски претвараји за FACTS. Методе и алгоритми управљања претварајима. Универзални уређаји. Упоредна анализа и процена економске оправданости. Примери примене и реализованих решења.					
4. Методе извођења наставе:					
Методе наставе су предавања за теоретске поставке, математичко моделовање и рачунарска симулација, коришћењем савремених рачунарских алата.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Одбрана пројекта		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	E. Acha, V. Agelidis, O. Anaya-Lara, T. Miller	Power Electronic Control in Electrical Systms		Butterworth-Heinemann	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Предузетништво у електротехници</b>			
Ознака предмета: ЕЕ546					
Број ЕСПБ: 5					
Наставник:		Пенезић Д. Ненад			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Разумевање значаја и улоге предузетника у савременом економском развоју у области електротехнике и савладавању основних знања у покретању и вођењу сопственог бизниса у овој области.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност самосталне процене пословних шанси, њихову тржишну валоризацију, процену сопствених предузетничких способности					
- способност креирања предузетничких стратегија, као и моделирање пословног плана, чиме се стварају предуслови за успешно покретање и вођење предузетничког подухвата и његово вођење у условима тржишне привреде					
- разумевање улоге менаџмента у погледу стварања услова за иновативност, креативност, мотивацију, стварање нове вредности и тржишну валоризацију за компаније које послују у области електротехнике.					
3. Садржај/структура предмета:					
Природа предузетништва. Економске функције предузетника у области електротехнике. Типови предузетника. Истраживање предузетништва. Предузетнички процес. Развојне могућности предузетника. Природа предузетничке шансе. Ресурси предузетничког подухвата. Предузетнички подухват и предузетничка организација. Значење предузетничког успеха. Предузетничка визија. Предузетничка мисија. Стратегија предузетничког подухвата. Пословни план предузетника. Димензије предузетничког подухвата. Стратегије пословне експанзије пословне активности предузетника. Раст и развој организације. Вођство и мотивација у предузетничком подухвату. Консолидација предузетничког подухвата. Измењена улога предузетника у организацији која послује у области електротехнике.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације. Разматрања конкретних проблема из области предузетништва, презентација пројеката из области електротехнике. Израда студија случајева и семинарских радова.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Усмени део испита	40.00
Колоквијум		Да	20.00		
Колоквијум		Да	20.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1.	Ненад Пенезић	Управљање развојем малих предузећа		Задужбина Андрејевић, Београд	
2.	Ненад Пенезић	Материјал са предавања и промери студија случаја		Факултет техничких наука, Нови Сад	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система</b>			
Ознака предмета:	EI508				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Вујичић В. Владимир				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	3	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Стицање знања из области Пројектовање и развој индустријских уређаја и мерних система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Способност пројектовања и развоја индустријских уређаја и мерних система.					
3. Садржај/структура предмета: Методологија пројектовања, свеобухватни приступ, поступци и методе, TOP-DOWN и BOTTOM-UP; декомпозиција сложених система, спрезање делова система, пројектовање хардвера и софтвера, тимски рад.					
4. Методе извођења наставе: Предавања. Лабораторијске вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Колоквијум		Да	30.00	Усмени део испита	10.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Gregory K. McMillan ed. and Douglas M. Considine	PROCESS/ INDUSTRIAL INSTRUMENTS AND CONTROLS HANDBOOK		McGRAW-HILL	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Пројектовање и развој биомедицинских уређаја и мерних система</b>			
Ознака предмета: EI509					
Број ЕСПБ: 6					
Наставник:		Спасић-Јокић М. Весна			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	3	0	0	
Предмети предуслови <span style="float: right;">Нема</span>					
1. Образовни циљ: Упознавање студената са биомедицинским уређајима и мерним системима; оспособљавање за укључивање у пројектовање и развој система у медицинској дијагностици и терапији					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Упознавање са принципима рада и специфичностима биомедицинских уређаја. Упознавање са принципима и механизмима детекције мерних система у биомедицини као и мерним методама. Оспособљавање за правилну употребу мерних инструмената и система. Упознавање са опсегом примена и ограничењима.					
3. Садржај/структура предмета: Дијагностички и терапијски уређаји у медицини, Радиолошка дијагностика (рендген, мамограф, СТ, Остеодензитометар, DICOM стандард); Нуклеарна медицина (гамакамере, SPECT, PET); Радиотерапија: Радиотерапијски уређаји (телетерапијски, линеарни акцелератор, протонски циклотрон, рендген); Планирање радиотерапије; Технике Monte Carlo у медицини; мерни системи у медицини; Метролошки аспекти; Софтверски пакети (имплементација, верификација); Електроде за мерење електрофизиолошких сигнала; Сензори у медицинским мерењима; Електромиографија, електронеурографија, електрокардиографија и електроенцефалографија; NMR; Ултразвук (дијагностика, терапија, ултразвучна томографија, кардиосонографија)• Мерење притиска и протока гасова и течности у организму; Мерење супстанци у крви и гасовима(спектрофотометрија, пламена фотометрија); Ласер у медицинским мерењима и терапији; Термографија; Електрична симулација (пацемакер, рехабилитација покрета) Метролошка подршка					
4. Методе извођења наставе: Предавања; лабораторијске вежбе; консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Теоријски део испита	60.00
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	British Measurement and Testing Association	Measurement Good Practice Guide No. 36, Estimating Uncertainties in Testing		British Measurement and Testing Association	
2,	Commission Of The European Communities	Directive Of The European Parliament And Of The Council On Measuring Instruments		Commission Of The European Communities	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Мерење и обрада резултата у индустрији</b>			
Ознака предмета:	EI511				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Жупунски Ж. Иван				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	3	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Стицање знања из области мерења и обраде резултата у индустрији.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Способност укључења у процес мерења и обраду резултата у индустрији.					
3. Садржај/структура предмета: Методе обраде резултата. Статистичка обрада резултата мерења. Естимација и предикција.					
4. Методе извођења наставе: Предавања. Аудиторне вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
				Усмени део испита	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Labview	Labview measurements manual		Labview	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Обрада биомедицинских сигнала</b>			
Ознака предмета:	ЕК410				
Број ЕСПБ:	5				
Наставник:	Бајић Д. Драгана				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	1	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Упознавање са сигналима (1Д и 2Д); упознавање са специфичним методама обраде биомедицинских сигнала.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Општи преглед различитих сигнала генерисаних биомедицинском инструментацијом у специфичности обраде.					
3. Садржај/структура предмета: · 1Д сигнали: биоелектрични потенцијал; · EKG, SBP, DBP, EEG, EMG и специфичности обраде – компресија EKG сигнала, статистичка анализа, препознавање и уклањање артефаката карактеристичних за поједине типове биоелектричних сигнала; · Екстракција RR и PI интервала из EKG односно SBP сигнала и проблеми; · 2Д сигнали: Радонова трансформација као основ компјутерске томографије. SPET и гама камера, експоненцијална Радонова трансформација, артефакти, елиминација; ·PET – принцип формирања слике, елиминација слабљења, електронски колиimator; · NMR – принцип и проблеми; · Ултразвучна визуализација; · Медицинска статистика.					
4. Методе извођења наставе: Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	45.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	B.H. Brown, R.H. Smallwood, D.C. Barber, et al	Medical Physics and Biomedical Engineering		IOP Publishing Ltd	
2,	Д. Поповић, М. Поповић	Биомедицинска инструментација и мерења		Наука, Београд	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Нелинеарна обрада биомедицинских сигнала</b>			
Ознака предмета:	ЕК530				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Бајић Д. Драгана				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Упознавање са временским низовима насталим одмеравањем 1Д биомедицинских сигнала и нелинеарним начинима њихове обраде.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Могућност да се схвати суштина и резултат обраде и примени на одређене временске низове добијене специфичним мерењима изведеним ради експеримента или ради одређивања терапије.					
3. Садржај/структура предмета:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Секвенцијалне анализе и мере уређености;</li> <li>· Методе анализе детерминистичког хаоса;</li> <li>· Здружена симболна анализа, фрактална анализа, корелациона димензија, Љапуновљев експонент;</li> <li>· Ентропијска анализа;</li> <li>· Сурогат подаци;</li> <li>· Трансформационе методе</li> <li>· Декомпозиција сигнала и поновљене анализе.</li> </ul>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Одбрана пројекта		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	A. Aldroubi, M. Unser	Wavelets in Medicine and Biology		2nd Edition	
2,	R. Rangaraj	Biomedical Signal Analysis		2nd Edition	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Вишекорисничка детекција</b>			
Ознака предмета:	ЕК531				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Бајић Д. Драгана				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Упознавање са проблемима у каналу који преноси сигнале више корисника.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Начини детекција сигнала у вишекорисничком окружењу.					
3. Садржај/структура предмета: · Границе ММО комуникациониг система; · Капацитет различитих модела канала и утицај различитих параметара; · Симултано коришћење ресурса; · CDMA; · Вишекорисничка детекција; · Оптимална; · Линеарна без декорелације; · На бази одлучивања; · Корелациона.					
4. Методе извођења наставе: Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	15.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Одбрана пројекта		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	S. Verdu	Multiuser detection		Cambridge University Press	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Софтвер телекомуникационих система</b>			
Ознака предмета:	ЕК532				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Шећеров В. Емил				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	1	1	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Упознавање са софтвером телекомуникационих система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Студент ће бити оспособљен да пројектује и реализује софтвер телекомуникационих система.					
3. Садржај/структура предмета: Језици спецификације телекомуникационих система:MSC, SDL. Примери спецификације телекомуникационих софтвера у UML језику.Спецификација софтвера по ISO OSI моделу. Руковалац HDLC комуникацијом. LAPD Софтвер. Протокол D софтвер. Софтвер SS7. Софтвер дигиталних централа: корисничка сигнализација, регионални процесори, вођење позива. Софтвер мобилних мрежа. Софтвер Интелигентних мрежа.					
4. Методе извођења наставе: Предавања, аудиторне и рачунарске вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	20.00	Усмени део испита	60.00
Колоквијум		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	B. Stroustrup	The C++ Programming language		Addison-Wesley	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Детекција и естимација</b>			
Ознака предмета:	ЕК533				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Шенк И. Војин				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	Е135	Вероватноћа, статистика и случајни процеси		Да	Да
1. Образовни циљ:					
Упознавање са поступцима детекције и естимације сигнала					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање поступака за детекцију и естимацију сигнала у шуму.					
3. Садржај/структура предмета:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Тестирање хипотеза</li> <li>· Детекција сигнала познатог облика у белом Гаусовом шуму</li> <li>· Детекција синусоидалних сигнала са случајним параметрима (фаза, амплитуда, учестаност, време стицања) у белом Гаусовом шуму на основу једноструког осматрања</li> <li>· Вишеструко осматрање :Детекција сигнала у обојеном Гаусовом шуму</li> <li>· Естимација параметара сигнала</li> <li>· PLL као естиматор фазе и учестаности</li> <li>· Естимација параметара својењем генератора секвенце сигнала на аутомат са коначним бројем стања</li> </ul>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања и вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	A. D. Whalen	Detection of Signals in Noise		Academic Press	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Криптозаштита информација</b>			
Ознака предмета: ЕК534					
Број ЕСПБ: 4					
Наставник:		Шенк И. Војин			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	ЕК310	Увод у теорију информација		Да	Да
1. Образовни циљ: Упознавање са поступцима криптографске заштите информација					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Способност за коришћење криптографских алгоритама и протокола.					
3. Садржај/структура предмета: · Шифровање информација · Приступ преко рачунарске комплексности · Проточне шифре · Алгебарски поступци шифровања · Примене шифровања: аутентикација, дигитални потписи, расподела кључа, протоколи · Заштита информација на Интернету					
4. Методе извођења наставе: Предавања и вежбе.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	20.00	Усмени део испита	40.00
Одбрана пројекта		Да	35.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Douglas Stinson	Cryptography: Theory and Practice		Chapman & Hall/CRC	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Рачунарско-телефонска интеграција</b>			
Ознака предмета:	ЕК535				
Број ЕСПБ:	4				
Наставник:	Шећеров В. Емил				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	1	1	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Циљ курса је да прошири и повеже знања студента о рачунарским и телефонским системима која су стекли на основним студијама. Посебан акценат је на могућностима које се постижу интелигентним повезивањем рачунарства и телефоније (интелигентне мреже, позивни центри). Циљ је упознавање са сервисима рачунарско-телефонске интеграције (СТИ) и алатима за развој СТИ апликација. Дипломирани инжењер (master) електротехнике треба да познаје принципе конвергенције телекомуникација и апликације рачунарско-телефонске интеграције, концепт интелигентних мрежа и мултимедијалних позивних центара.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
На предавањима студенти стичу потребна знања о конвергенцији телекомуникација и интелигентним мрежама. Упознају архитектуру СТИ система, комуникациону инфраструктуру, одговарајуће стандарде, као и низ практичних СТИ апликација. На вежбама стичу практично искуство у раду са СТИ платформама и софтверским алатима за развој СТИ апликација. Тако науче да пројектују СТИ апликације и умеју да идентификују и квалификују потенцијалне проблеме у раду СТИ система (нпр. позивног центра) и да сугеришу решење.					
3. Садржај/структура предмета:					
•Интеграција рачунарства и телефоније (СТИ). •Клијент-сервер архитектура СТИ система. •Окружење СТИ система (PBX, ISDN, интелигентне мреже). •СТИ стандарди и ТАPI. •Примери реализације СТИ система (Voice Mail, Unified Messaging, IVR). •Отворене СТИ архитектуре (CT Media, S.100). •Факс технологија (факс модеми, FoD, FoIP). •Говорне технологије (ASR i TTS, Voice Portals). •VoIP (примене и QoS). •Позивни центри (мултимедијални, дистрибуирани, виртуални).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања изводи професор користећи PowerПоинт презентације које је припремио за овај предмет и које су доступне студентима у .pdf формату. Презентације садрже анимације које илуструју кључне детаље на предавањима. Први део градива праћен је рачунарским вежбама у Лабораторији за дигиталну обраду сигнала на ФТН, где студенти стичу практично искуство у раду са алатима за развој СТИ апликација. Други део курса (апликације) праћен је израдом практичног пројекта чија одбрана је једна од предиспитних обавеза. Део стечених знања се проверава у току семестра у форми теста (колоквијума), а на завршном испиту се врши провера укупно стечених знања на овом курсу.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Теоријски део испита	30.00
Одбрана пројекта		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Владо Делић, Драган Главатовић и Милан Сечујски	"СТkurs", Скрипта за специјалистичке студије на ФТН, Нови Сад		ФТН, Нови Сад	
2,	Владо Делић и др.	"ППТ презентације са предавања преко Веб портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала"			



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Оптоелектронске компоненте</b>				
Ознака предмета: ЕМ306						
Број ЕСПБ: 6						
Наставник:		Живанов Б. Милош				
Статус предмета:		ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:		Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3		2	1	0	0	
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	Е103	Физика			Да	Да
2,	Е122	Увод у електронику			Да	Да
3,	ЕЕ300	Електромагнетика			Да	Да
1. Образовни циљ:						
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ОПТОЕЛЕКТРОНИКЕ, ОПТОЕЛЕКТРОНСКИХ КОМПОНЕНТИ, ЛАСЕРА, ОПТИЧКИХ ВЛАКАНА, ОПТОЕЛЕКТРОНСКИХ СЕНЗОРА, ПРАКТИЧАН РАД НА ДИЈАГНОСТИЦИ ОПТИЧКИХ ВЛАКАНА.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
- Способност пројектовања система са LED и ласерским диодама и фотодетекторима						
- Способност пројектовања физичких оптоелектронских телекомуникационих система						
- Способност пројектовања система са дисплејима						
- Способност пројектовања система са оптелектронским сензорима						
- Способност рада са најсавременијим оптоелектронским системима						
- Способност рада на дијагностици оптичких каблова						
3. Садржај/структура предмета:						
Увод у оптоелектронику. Основне карактеристике оптоелектронских компоненти: светлећих диода, ласера, детектора. Оптички резонатори. Примена оптоелектронских компоненти у телекомуникацијама и рачунарима. CWDM и DWDM системи. Оптоелектронски сензори. Основна кола са оптоелектронским компонентама: побуда светлећих и ласерских диода, кола са оптичким пријемницима. Гасни, чвстотелни и течни ласери. Примене ласера у индустрији, графици, медицини, војсци, истраживању и сл.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Колоквијум		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		30.00
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	10.00			
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Присуство на рачунарским вежбама		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив			Издавач	
1,	Живанов, М.	Оптоелектроника за електроничаре, скрипта			Нови Сад	
2,	Живанов, М. и М. Сланкаменац	Оптоелектроника, практикум за вежбе			Нови Сад	
3,	Милатовић, Д.	Оптоелектроника			Свјетлост, Сарајево	
4,	Jones, K. A.	Introduction to Optical Electronic			New York, John Wiley and Sons	
5,	Kressel, H.	Semiconductor Devices for Optical Communication			Berlin, Springer-Verlag	
6,	S.O. Kasap	Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices			Printece Hall	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Формалне методе пројектовања и верификације хардвера</b>			
Ознака предмета:	ЕМ405				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Новак О. Ладислав				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
<p>СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ФОРМАЛНЕ СПЕЦИФИКАЦИЈЕ И ВЕРИФИКАЦИЈЕ ДИГИТАЛНОГ ХАРДВЕРА. ЗАЈЕДНО СА КУРСОМ ПРОЈЕКТОВАЊЕ СЛОЖЕНИХ ДИГИТАЛНИХ СИСТЕМА, У ЧИЈИМ ОКВИРИМА СЕ СТИЧУ ЗНАЊА О ФУНКЦИОНАЛНОЈ ВЕРИФИКАЦИЈИ ХАРДВЕРА, ОБРАЗОВНИ ЦИЉ ОВОГ КУРСА ЈЕ СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ПОТРЕБНИХ У РАДУ ЈЕДНОГ ВЕРИФИКАЦИОНОГ ИНЖЕЊЕРА.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разумевање теоријских основа формалне спецификације и верификације хардвера,</li> <li>- Способност превођења неформалног описа хардвера у формалну спецификацију особина,</li> <li>- Способност формалног доказивања специфицираних особина хардвера,</li> <li>- Оспособљеност за коришћење разних програмских окружења за формалну спецификацију и верификацију хардвера (отворени академски програмски пакети и програмски пакети који су индустријски стандард).</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Увод у формалну спецификацију и верификацију хардвера: контекст, дизајн кола, грешке и циклус дизајнирања, формална верификација наспрам симулације, тест-вектора, тест-бенчева, design-for-test и design-for-verification стилова писања кода и верификације базиране на тврђењима (assertion-based verification, ABV); формални (статички), семи-формални и неформални (динамички, функционални) приступ верификацији; језици за верификацију хардвера (HVLs), језици за спецификацију особина (PSLs), језици за опис формалних особина хардвера (FPLs); симболичка провера модела (model checking), златни дизајн, логичка еквивалентност; приступи верификацији базирани на Буловим функцијама, репрезентације Булових функција преко бинарних дијаграма одлучивања (BDD), проширења и варијанте BDD-ова; приступи верификацији базирани на проблему задовољивости (SAT), ограничена провера модела (BMC), израчунавање симболичке трајекторије (STE), решавачи SAT проблема, комбиновани SAT-BDD проверивачи; приступи верификацији базирани на коначним аутоматима (FSM); формална верификација хардвера у логикама вишег реда (PTL, CTL, LTL), описи хардвера коришћењем темпоралних структура, логичких формула и спецификација; пробабилистичка провера модела; основе формалне верификације аналогних кола.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Thomas Kropf	Introduction to Formal Hardware Verification		Springer	
2,	Christoph Meinel, Thorsten Theobald	Algorithms and Data Structures in VLSI Design		Springer	
3,	Pallab Dasgupta	A Roadmap for Formal Property Verification		Springer	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Дигитални системи и кола на високим учестаностима</b>				
Ознака предмета:	ЕМ406					
Број ЕСПБ:	6					
Наставник:	Нађ Ф. Ласло					
Статус предмета:	ИМ					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	2	0	0	0		
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕМ304	Импулсна и дигитална електронска кола		Да	Да	
1. Образовни циљ:						
<p>Стицање основних знања из области моделовања дигиталних кола за рад на високим учестаностима помоћу водова и параметара расејања, преслушавање сигнала и поступака за његово смањивање, технике мерења дигиталних сигнала на високим учестаностима, пројектовање штампаних плоча за рад на високом учестаностима, спецификација и пројектовање каблова за пренос дигиталних сигнала високих учестаности.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност моделовања дигиталног система и веза на штампаним плочама помоћу водова</li> <li>- способност учовања и отклањања основних хазардних појава у брзим дигиталним мрежама</li> <li>- способност анализе ефеката преслушавања сигнала као и примена техника за њихову минимизацију</li> <li>- способност избора одговарајуће фамилије логичких кола за тражену примену</li> <li>- способност пројектовања вишеслојних штампаних плоча намењених реализацији дигиталних система у циљу очувања интегритета сигнала</li> <li>- способност пројектовања и одабира каблова за пренос дигиталних сигнала на високим учестаностима у циљу очувања интегритета сигнала</li> </ul>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Таласни концепт и појава кашњења сигнала, параметри расејања, водови, терминација водова, моделовање елемената дигиталног кола помоћу водова, моделовање веза на штампаним плочама, моделовање конектора, моделовање каблова. Бергеронова метода анализе простирања сигнала. Спрегнути водови и поступци за смањивање преслушавања сигнала, интегритет сигнала. Технике мерења дигиталних сигнала на високим учестаностима, сметње у мерењима, утицај сонди. Логичка кола и њихове фамилије, за коришћење у дигиталним системима на високим учестаностима. Основе пројектовања вишеслојних штампаних плоча, типови веза на штампаним плочама, развођење напајања, филтрирање напајања коришћењем кондензатора, развођење глобалних синхронизационих сигнала на штампаним плочама, топологије развођења, контрола преслушавања. Фазне петље (PLL кола). Електростатичко пражњење на конекторима, каблови за рад на високим учестаностима, шум у кабловима, генеричка структура каблова. Појава зрачења код дигиталних кола на високим учестаностима, електромагнетна компатибилност, технике за смањивање зрачења. Основе мешовитих брзих дигиталних -аналогних система.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
<p>Предавања; Аудиторне вежбе; Консултације. Студент може да ради домаћи задатак - детаљан пројекат у току семестра. У том случају завршни испит је усмени, састоји се из одбране пројекта и теоријских питања.</p>						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Домаћи задатак		Не	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		50.00
Колоквијум		Да	50.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив			Издавач	
1,	H. Johnson, M. Graham	High Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic			Prentice Hall PTR, New Jersey	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>EMI и EMC у електроници</b>			
Ознака предмета:	EM423				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Дамњановић С. Мирјана				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	E122	Увод у електронику		Да	Да
1. Образовни циљ:					
Стицање теоретских и практичних знања из области електромагнетске интерференције (EMI) и електромагнетске компатибилности (EMC)					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност моделовања, симулације, пројектовања и реализације феритних EMI потискивача					
- способност моделовања, симулације, пројектовања и реализације варистора као EMI заштите					
- способност пројектовања микроелектронских кола система имуних на EMI					
3. Садржај/структура предмета:					
Извори и начини простирања електромагнетске интерференције (нискофреквентна електрична и магнетска поља, атмосферска пражњења, радио-предајници, прелазни процеси при укључењу уређаја, електростатичко пражњење). Практични примери примене стандарда везаних за електромагнетску интерференцију (EMI) и електромагнетску компатибилност (EMC). Концепт EMI/EMC заштите у савременим интегрисаним колима. ESD (Electrostatic discharge) заштита. Компоненте за заштиту (отпорници, кондензатори, индуктори). Варистори. Ферити. Симулација различитих EMI структура. Смањење имуности. Технике мерења EMC. Филтри за изворе напајања. Оклопљавање. Уземљивање. Принципи пројектовања уређаја и система имуних на EMI. Дизајн штампаних плоча имуних на EMI.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Домаћи задатак		Да	10.00		
Колоквијум		Да	30.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	M. Mardiguian	EMI troubleshooting techniques		McGraw-Hill	
2,	C. Christopoulos	Principles and techniques of electromagnetic compatibility		CRC Press	
3,	L. W. Schaper and R. K. Ulrich	Integrated Passive Component Technology		1st ed., Eds. Piscataway, Nj: IEEE Press	
4,	Bruce Archambeault, Omar M. Ramahi, Colin Brench	EMI/EMC computational modeling handbook		Kluwer Academic Publishers	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Пројектовање електронских кола помоћу рачунара</b>			
Ознака предмета:	ЕМ440				
Број ЕСПБ:	7				
Наставници:		Нађ Ф. Ласло, Црнојевић-Бенгин Б. Весна			
Статус предмета:		ИМ			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	Е122	Увод у електронику	Да	Да	
2,	Е138	Дигитална електроника	Да	Да	
3,	ЕМ301	Аналогна микроелектронска кола	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРОЈЕКТОВАЊА АНАЛОГНИХ И ДИГИТАЛНИХ ЕЛЕКТРОНСКИХ УРЕЂАЈА И КОЛА ПОМОЋУ РАЧУНАРА.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- савлађивање основних принципа пројектовања електронских кола, склопова и уређаја					
- критичка анализа постојећих решења уређаја и кола					
- избор компоненти на основу каталожких података произвођача					
- <b>припрема пројектне документације</b>					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у пројектовање електронских кола и уређаја помоћу рачунара. Методе и стратегије пројектовања микроелектронских кола. Компоненте електронских кола. Пројектовање и израда електронских уређаја. Правила пројектовања електронских кола помоћу рачунара. Опције за пројектовање чипова (full-custom метода, метода стандардних ћелија, методе гејтовских матрица. Градивни блокови за VLSI. Синтеза и пројектовање лејаута; симулација, верификација и тестирање електронских кола и уређаја. Заштита од сметњи у електронским уређајима. Анализа непознатих готових решења електронских кола и уређаја. Пројектовање електронских кола уз помоћ рачунара. Научно-техничка документација.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит може да се полага и кроз израду и одбрану пројекта - прототипа електронског уређаја или кола, уместо колоквијума и писменог испита.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Домаћи задатак		Да	10.00		
Колоквијум		Да	30.00	Усмени део испита	20.00
Одбрана пројекта		Не	70.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	П. Вранеш, С. Ранђић, Д. Симић, П. Марковић	Увод у пројектовање VLSI кола		Наука, Београд	
2,	Д. Тјапкин, С. Ристић, С. Ширбеговић, Р. Рамовић	Компоненте и конструисање електронских уређаја 1		Наука, Београд	
3,	Л. Нађ	Пројектовање електронских уређаја – анализа постојећих решења електронских кола - скрипта		ФТН, Нови Сад	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Примењена електроника</b>			
Ознака предмета:	ЕМ444				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Живанов Б. Милош				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	3	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
<p>СТИЦАЊЕ ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРИМЕЊЕНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ У ИНДУСТРИЈИ, САВРЕМЕНИМ УРЕЂАЈИМА, РОБОТИМА, ПОВЕЗИВАЊУ СА РАЧУНАРЕМ И ОПТОЕЛЕКТРОНСКИМ КОМПОНЕТАМА И СЛИЧНО. ГЛАВНИ ЦИЉ ЈЕ ПРИПРЕМА СТУДЕНАТА ЗА РЕШАВАЊЕ САВРЕМЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКИХ ПРОБЛЕМА.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност пројектовања и израде система са PIC-евима и DSP-ијима, PLC-евима и сл.,</li> <li>- способност пројектовања и израде мерних електронских уређаја</li> <li>- способност пројектовања и израде уређаја за решавање практичних проблема потрошачке електронике</li> <li>- способност пројектовања и израде роботизованих система</li> <li>- способност пројектовања израде система са оптелектронским компонентама и сензорима</li> <li>- способност пројектовања и практичне реализације система који повезују рачунаре и електронске системе</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Пројектовање и израда система који се базирају на хардверу и софтверу.  Хардвер укључује: РС рачунаре, мреже рачунара, микроконтролере, DSP-ове, PIC-еве, А/Д и Д/А конверторе, операционе појачаваче, транзисторе, диоде, дигитална кола, меморије, сензоре, видео камере, изворе напајања, пасивне компоненте, звучнике, антене, мобилне телефоне, LC дисплеје, оптелектронске компоненте, тиристорне и транзисторне снаге, модеме и слично.  Софтвер укључује: С++, Delfi, MatLab, Visual Basic, Java, Visual C++, Програми за емулацију PIC-ева, Програми за DSP, Обрада сигнала (FFT и слично).  Израда пројектне документације. Јавна презентација пројекта и презентација пројекта на интернету.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Део градива који чини логичку целину може се полагати у виду израде 2 пројекта када се добија до 60 бодова. Завршни испит је у виду презентације испитног пројекта при чему може добити до 30 бодова. Студенти који имају добар пласман на такмичењима добијају додатне бодове.  Оцена испита се формира на основу похађања аудиторних и лабораторијских вежби, урађених студентских радова (пројеката), и завршног испита. Посебно се оцењује снажење студената у решавању практичних проблема и презентацији радова.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Одбрана пројекта		Да	60.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Спасоје Тешић	Електроника - импулсна и дигитална кола		Наука, Београд	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Мултипроцесорски системи</b>			
Ознака предмета:	ЕМ501				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Малбаша Д. Вељко				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕМ300	Микропроцесорска електроника	Да	Да	
2,	ЕМ404	Рачунарска електроника	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
Оспособити студенте за моделирање, пројектовање и примену микрорачунарских система са паралелним радом више микропроцесора.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент који успешно заврши овај предмет биће у стању да:					
- Пројектује, симулира и имплементира хардвер једноставног микрорачунарског система заснованог на паралелном раду више микропроцесора.					
- Моделира, пројектује, симулира и имплементира једноставне апликативне и системске програме за задати мултимикропроцесорски систем.					
- Прати савремену литературу из области паралелне обраде и мултимикропроцесорских система					
3. Садржај/структура предмета:					
Преглед савремених рачунарских система са паралелном обрадом. Структура и класификација рачунарских система са паралелном обрадом. Мултимикропроцесорски системи, структура и класификација. Симетрични мултимикропроцесорски системи, структура, проблеми и примена. Отворена истраживачка питања у области паралелне обраде и мултимикропроцесорских система.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријске основе преносе се студентима на предавањима која одржава предметни наставник. У оквиру предавања могу се организовати краћа излагања студената о задатим темама. У оквиру лабораторијских вежби, асистенти ће одређени део времена изводити припремну практичну наставу. Студенти су обавезни да се за сваку лабораторијску вежбу припреме код куће и донесу писану припрему/извештај уколико се то тражи за датв вежбу.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Теоријски део испита	40.00
Колоквијум		Да	20.00		
Колоквијум		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Н. El-Rewini, М. Abd-el-Barr	Advanced Computer Architecture and Parallel Processing		John Wiley and Sons, Inc Publication	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Напредни микропроцесорски системи</b>			
Ознака предмета:	ЕМ502				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Малбаша Д. Вељко				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕМ300	Микропроцесорска електроника	Да	Да	
2,	ЕМ404	Рачунарска електроника	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
Оспособити студенте за примену напредних микропроцесорских система и истраживачки рад у овој области.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент који успешно заврши овај предмет биће у стању да:					
- Пројектује и имплементира хардвер сложених микрорачунарских система заснованих на напредним микропроцесорима.					
- Пројектује и имплементира апликативне и системске програме за задати сложени микропроцесорски систем.					
- Прати савремену литературу из области савремених микропроцесорских система и у стању је да учествује у тиму који ради на истраживачком пројекту из ове области.					
3. Садржај/структура предмета:					
Преглед функционалних јединица и модула савремених микропроцесорских система. Напредне технологије и технике за побољшање перформанси микропроцесорских система. Структура савремених микропроцесора. Пројектовање напредних микропроцесорских система. Хардверски акцелератори. Развој програмске подршке савремених микропроцесорских система. Отворена истраживачка питања у области савремених микропроцесорских система.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријске основе преносе се студентима на предавањима која одржава предметни наставник. У оквиру предавања могу се организовати краћа излагања студената о задатим темама. У оквиру лабораторијских вежби, асистенти ће одређени део времена изводити припремну практичну наставу. Студенти су обавезни да се за сваку лабораторијску вежбу припреме код куће и донесу писану припрему/извештај уколико се то тражи за дату вежбу. Преостало време на лабораторијским вежбама предвиђено је за практично вежбање наставне теме за дату лабораторијску вежбу, а по потреби може бити коришћено и за проверу знања студената. У оквиру лабораторијских вежби могу се организовати краћа излагања студената о задатим темама.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Теоријски део испита	40.00
Колоквијум		Да	20.00		
Колоквијум		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	J.L. Hennesy, D. A. Patterson	Computer Organization and Design		Morgan Kaufmann	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Алгоритамске хеуристике</b>			
Ознака предмета:	ЕМ503				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Новак О. Ладислав				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	ЕМ402	Алгоритми и њихова сложеност		Да	Да
1. Образовни циљ:					
Већина инжењерских проблема од интереса су алгоритамски тешки, у погледу трошења критичних рачунарских ресурса (време, простор, број процесора). У недостатку ефикасних детерминистичких или апроксимативних алгоритама за решавање алгоритамски тешких проблема, адекватно дизајниране и примењене (мета)хеуристике дају прихватљива (субоптимална) решења у прихватљивом времену. Образовни циљ овог курса је да на организован начин и на једном месту да упоредни преглед (мета)хеуристика и soft-computing техника које су широко распрострањене у практичном инжењерском решавању алгоритамски тешких проблема.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- Познавање основних (мета)хеуристика и soft-computing техника за алгоритамско решавање проблема, - Развијање способности класификације проблема (одређивања алгоритамске тежине проблема, свођења проблема на постојеће проблеме), - Избор и дизајнирање (мета)хеуристике адекватне решавању проблему и оцена квалитета добијеног решења, - Оспособљеност за рад са разним програмским библиотекама за коришћење (мета)хеуристика опште и посебне намене.					
3. Садржај/структура предмета:					
Врсте алгоритама: детерминистички, апроксимативни, рандомизовани, хеуристички и метахеуристички; зашто и када користити (мета)хеуристике. Традиционални детерминистички методи претраживања. Једноставне хеуристичке методе: типови хеуристика, конструкција хеуристика, хеуристике локалног тражења, хеуристике базиране на локалном тражењу, итеративно локално тражење. Метахеуристике: еволутивно израчунавање (EC), еволутивни алгоритми (EA), еволутивне стратегије (ES), еволутивно програмирање (EP), генетски алгоритми (GA), генетско програмирање (GP), хибридни методи; табу претраживање (TS), симулирано очвршћавање (SA), квантно очвршћавање (QA), оптимизациони алгоритми колонија мравца (Ant Colony Optimization, ACO), алгоритми интелигенције роја (Swarm Intelligence, SI), миметички алгоритми (Memetic Algorithms, MA). Soft-computing: вештачке неуралне мреже (ANN), ћелијске неуралне мреже (CNN), алгоритми базирани на фази логици (FA), хибридни методи (неуро-фази, фази-генетски итд.). Коришћење хеуристика, метахеуристика и soft computing-а у алгоритамском решавању тешких (оптимизационих) инжењерских проблема, као што су линеарно програмирање (LP), целобројно програмирање (IP), 0-1 целобројно програмирање (0-1 IP), нелинеарно програмирање (NLP), проблеми са једним (сингле објективе, SO) или више (multi objective, MO) циљева оптимизације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	35.00
Домаћи задатак		Да	20.00		
Колоквијум		Да	35.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Zbigniew Michalewicz, David B. Fogel	How to Solve It: Modern Heuristics		2nd ed. Revised and Extended edition, Springer	
2,	Daniel Ashlock	Evolutionary Computation for Modeling and Optimization		Springer	
3,	J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani	Neuro-Fuzzy and Soft Computing		Prentice-Hall	
4,	T. Back, David B. Fogel, Z. Michalewicz	Handbook of Evolutionary Computation		Springer	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Дигитални системи отпорни на отказ</b>			
Ознака предмета:	ЕМ504				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Новак О. Ладислав				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	Е138	Дигитална електроника		Да	Да
1. Образовни циљ:					
<p>Стицање основних знања из области поузданости система, моделовања грешака у дигиталним системима, тестирања дигиталних система, аутоматско генерисања тест вектора (АТРС), пројектовања система за олакшано тестирање (DFT), уграђеног самотестирања (BIST), техника пројектовања дигиталних система са толеранцијом грешака.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност моделовања и симулације грешака у дигиталним системима</li> <li>- способност генерисања тест вектора за потребе тестирања дигиталних система</li> <li>- способност пројектовања система за олакшано тестирање</li> <li>- способност пројектовања система са уграђеним самотестирањем</li> <li>- способност пројектовања система са толеранцијом грешака</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Појам поузданости система, модели поузданости, појам и моделовање грешака у дигиталним системима, "stuck-at" модел грешака, тестирање дигиталних система у циљу детекције грешака, симулација грешака у дигиталним системима, off-line и on-line концепт тестирања, аутоматско генерисање тест вектора (АТРС), пројектовање система за олакшано тестирање (DFT), уграђено самотестирање (BIST), кодови за детекцију и корекцију грешака, алгоритамски базирана отпорност на грешке, појам толеранције грешака, хардверска, информациона, временска, софтверска редундантност, пројектовање дигиталних система са могућношћу самотестирања, пројектовање система за дигиталну обраду сигнала отпорних на грешке, напредне технике у пројектовању система отпорних на грешке, реконфигурабилни системи (BISR), ћелијски системи, ембрионички системи.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	15.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Колоквијум		Да	30.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	N. Jha, S. Gupta	Testing of Digital Systems		Cambrdge University Press	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Пројектовање наменских дигиталних интегрисаних кола (ASIC)</b>			
Ознака предмета:	EM507				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Новак О. Ладислав				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	E122	Увод у електронику	Да	Да	
2,	E138	Дигитална електроника	Да	Да	
3,	EM415	Алгоритми у пројектовању дигиталних кола високог степена интеграције	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ASIC ТЕХНОЛОГИЈЕ, КОРИШЋЕЊА СТАНДАРДНИХ ИНДУСТРИЈСКИХ АЛАТА ЗА ASIC ДИЗАЈН, ПОЗНАВАЊА ОСНОВНИХ КОРАКА У ASIC ДИЗАЈНУ.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност одабира одговарајуће ASIC технологије на основу задатих спецификација					
- способност пројектовања дигиталних ASIC кола коришћењем стандардних индустријских алата					
- способност генерисања и анализе добијених резултата приликом ASIC дизајна					
- способност симулирања разних симулационих модела ASIC дизајна					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у ASIC технологију. Стандард Cell ASIC технологија. Full custom design. Основни кораци у ASIC дизајну. Frontend и backend дизајн. Спецификација дизајна у неком од језика за опис хардвера (VHDL, Verilog). Функционална симулација. Статичка тајминг анализа. Синтеза дизајна. Симулација на нивоу гејтова. Floorplanning. Развођење напајања и масе по чипу. Формирање мреже за развођење глобалног синхронизационог сигнала. Placement and Routing (P&R). Формирање симулационог модела након P&R. Оптимизације у процесу дизајна. Стандардни индустријски алати за ASIC дизајн.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Колоквијум		Да	35.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	D. Chinnery, K. Keutzer	Closing the Gap Between ASIC & Custom: Tools and Techniques for High-Performance ASIC Design		Springer	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Напредно рачунарско пројектовање микроелектронских кола</b>			
Ознака предмета:	ЕМ510				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Живанов Д. Љиљана				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови <span style="float: right;">Нема</span>					
1. Образовни циљ: Стацање специјализованих знања из области пројектовања микроелектронских кола уз помоћ рачунара					
2. Исходи образовања (Стечена знања): - способност пројектовања интегрисаних кола специјалне намене (ASIC) - способност пројектовања layout-а сложених интегрисаних кола у програмском пакету Cadence - способност извршавања и примене опције LSV (layout vs. schematic) у програмском пакету Cadence					
3. Садржај/структура предмета: Дизајн физичког нивоа. Временска анализа и временска оптимизација. Оптимизација активне површине. Планирање размештаја. Размештај-кључни алгоритми CAD-а. Секвенцијални дизајн кола. Верификација. RTL (register-transfer level). DSM (Deep Sub Micron) ефекти. ASIC (Application specific integrated circuits). SIP (system in package). SOC (system on chip) i SOP (sistem on package). Напредно пројектовање у програмском пакету Cadence. LSV (layout vs. schematic).					
4. Методе извођења наставе: Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум	Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00	
Одбрана пројекта	Да	15.00			
Присуство на рачунарским вежбама	Да	5.00			
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	David Chinnery, Kurt Keutzer	Closing the gap between ASIC & Custom		Kluwer Academic Publishers	
2,	D. Hill, D. Shugard, J. Fishburn, K. Keutzer	Algorithms and techniques for VLSI layout synthesis		Kluwer Academic Publishers	
3,	Janez Trontelj, Lojze Trontelj, Graham Shenton	Analog Digital ASIC Design		McGraw-Hill Book Company	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Квантна и органска електроника</b>			
Ознака предмета:	ЕМ511				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Сатариф В. Миљко				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	ЕМ303	Микроелектроника	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
<p>Стицање основних знања из области квантне електронике и разумевање квантних феномена и у области квантне механике и квантне оптике као и стицање основних знања из области органских материјала, органских компоненти и кола који се примењују у савременој електронци.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност решавања Шредингерове једначине на једноставним проблемима квантне електронике</li> <li>- способност решавања једноставних проблема у области суперпроводности</li> <li>- способност коришћења суперпроводног квантног интерферентног уређаја, SQUID-а</li> <li>- способност коришћења метода квантне наноелектронике</li> <li>- способност разумевања основних особина органских материјала</li> <li>- способност пројектовања органских компоненти (диоде, FET-транзистора, фотодиода, LED диода)</li> <li>- способност успешног паковања органских електронских компоненти</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Кратак историјат квантне електронике; Планков закон зрачења, фотоелефекат, Комптонов ефекат, де-Брољијев таласно-корпускуларни дуализам. Шредингеров и Хајзенбергов формализам квантне механике; примери: потенцијалне јаме и баријере, хармонијски осцилатор, атом, квантни тунелни микроскоп. Квантни ефекти у металима и полупроводницима (Ферми-Диракова статистика). Квантна оптика, полупроводнички ласери. Суперпроводност, високотемпературски суперпроводници, суперпроводни квантни интерференциони уређај SQUID. Основи квантне наноелектронике; квантна тачка, квантна жица, нанотубе. Прогрес у технолошким применама квантне електронике.</p> <p>Увод у органске материјале. Основна оптоелектронска својства органских материјала. Транспорт наелектрисања у допираним и недопираним органским материјалима. Увод у органску синтезу и припрема проводних органских материјала. Суперпроводност органских материјала. Увод у органометална једињења. Фабрикација и технике добијања органских електронских компоненти. Међувезе, компоненте, карактеризација. Органске компоненте и кола, интеграција и примена. Органске компоненте: диоде, FET-транзистори, фотодиоде, LED диоде. Паковање (енкапсулирање) органских електронских компоненти.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације. Део градива који чини логичку целину може се полагати у виду 2 колоквијума. Одрађене рачунарске вежбе носе до 5% укупне оцене, а наком рачунарских вежби студенти ће имати један пројекат (рад) који такође носи до 5% укупне оцене. Ако студент не положи преко 2 колоквијума, полаже испит који се састоји из теоретских питања (до 100%). Испит се полаже у писменој форми.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	15.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	P.Y.Yu and M.Cardona	Fundamentals of Semiconductors		Springer-Verlag, Berlin	
2,	M.Marder	Condensed Matter Physics		John Wiley, New York	
3,	S.M.Sze	Modern Semiconductor Device Physics		John Wiley, New York	
4,	Waser, Rainer	Nanoelectronics and Information Technology		Weinheim, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KeaA	
5,	George W. Hanson	Fundamentals of Nanoelectronics		Pearson Educational International, Prentice Hall	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Нанонаправе и наноструктурирани материјали</b>			
Ознака предмета:	ЕМ512				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Стојановић М. Горан				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови <span style="float: right;">Нема</span>					
1. Образовни циљ: Стицање знања из области нанонаправа (нанотуба, наножица, нанокомпоненти) и наноструктурираних материјала.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): - способност разумевања појава у нанонаправама (нанотуба, наножица, нанокомпоненти) - способност пројектовања нанотранзистора, нанопрекидача, наносензора - способност одређивања основних особина наноматеријала					
3. Садржај/структура предмета: Увод у нанонаправе и наноматеријале. Нанотубе, наножице и нанокомпоненте. Фулурени. Наноструктурирана биомолекуларна електроника. Нанотранзистори, нанопрекидачи, наносензори. Нанокристалне легуре. Раст и карактеризација наноструктурираног танког филма. Механичка својства – тврдоћа, еластичност, синтеровање. Термичке и магнетне особине наноматеријала. Полимери као наноматеријали. Одређивање оптичких особина наноматеријала. Наномагнетни материјали.					
4. Методе извођења наставе: Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	15.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Колоквијум		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Waser, Rainer	Nanoelectronics and Information Technology		Weeinhem, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KeaA	
2,	George W. Hanson	Fundamentals of Nanoelectronics		Pearson Educational International, Prentice Hall	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>MEMS и NEMS</b>			
Ознака предмета:	ЕМ514				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Живанов Д. Љиљана				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови <span style="float: right;">Нема</span>					
1. Образовни циљ: СТИЦАЊЕ основних знања о нано и микроелектромеханичким системима (NEMS i MEMS). Процеси пројектовања, фабрикационе технике и потенцијалне примене NEMS i MEMS ће бити покривене.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): - способност разумевања фабрикационих техника примењених на MEMS i NEMS - способност пројектовања илустративних примера за MEMS (микромотор, осцилатор, сензор притиска) - способност пројектовања илустративних примера за NEMS (биомолекуларни мотор и наноопруга)					
3. Садржај/структура предмета: Преглед нано и микроелектромеханичких система. Основе MEMS i NEMS микрофабрикације. Специфичности пројектовања MEMS i NEMS структура. Илустративни примери пројектовања MEMS i NEMS минијатурних структура. Физичка ограничења. Физичке предности – висока осетљивост, висока фреквенција, тродимензионалне структуре. MEMS – микросистеми са јаком оптичком компонентом. MEMS примери: микромотор, осцилатор, сензор притиска. NEMS примери: биомолекуларни мотор и наноопруга.					
4. Методе извођења наставе: Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	35.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Waser, Rainer	Nanoelectronics and Information Technology		Weinheim, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KeaA	
2,	Julian Gardner, Vijay Varadan, Osama Awadelkarim	Microsensors, MEMS and smart devices		John Wiley & Sons Ltd.	
3,	Sergey E. Lyshevski	MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures		CRC press	
4,	George W. Hanson	Fundamentals of Nanoelectronics		Pearson Educational International, Prentice Hall	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Периодичне структуре и метаматеријали</b>			
Ознака предмета:	EM515				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Црнојевић-Бенгин Б. Весна				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	EM408	РФ и микроталасна електроника	Да	Не	
2,	EM420	Моделовање и симулација РФ и микроталасних кола	Да	Не	
1. Образовни циљ:					
Упознавање са савременим научним достигнућима у области минијатуризације и побољшања перформанси микроталасних компонената и кола.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Савладане савремене технике минијатуризације и побољшања перформанси микроталасних компонената и кола. Пројектовање PBG i DGS структура (структура са фотонским енергетским процепом и са дефектним уземљеним слојем). Пројектовање вештачких материјала са жељеним вредностима конститутивних параметара. Пројектовање савремених кола са метаматеријалима и LH водовима. Стечена знања користе се у инжењерској пракси као и у даљем научно-истраживачком раду.					
3. Садржај/структура предмета:					
Простирање таласа кроз периодичне структуре. Ефекат фотонског енергетског процепа (PBG). Савремена кола која раде на принципу PBG ефекта. Структуре са дефектним уземљеним слојем (DGS структуре). Савремена кола са DGS структурама. Метаматеријали. Фреквентно селективне површи и површи високе импедансе. Дупло-негативни (left-handed, LH) метаматеријали. Резонантна LH микроталасна кола. LH водови. Савремена кола са метаматеријалима и LH водовима. Пројектовање, симулација и оптимизација компонената и кола са периодичним структурама и метаматеријалима. Остале примене метаматеријала.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	15.00	Усмени део испита	30.00
Домаћи задатак		Да	15.00		
Домаћи задатак		Да	15.00		
Домаћи задатак		Да	15.00		
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	5.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	R. E. Colin	Foundations for Microwave Engineering		MsGraw-Hill	
2,	R. E. Colin	Field Theory of Guided Waves		MsGraw-Hill	
3,	J.-S. Hong, M.J. Lancaster	Microstrip filters for RF/Microwave Applications		John Willey & Sons, Inc.	
4,	G. V. Eleftheriades, K. G. Balmain	Negative-Refraction Metamaterials		Wiley-Interscience	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Шум у електронским колима</b>			
Ознака предмета:	ЕМ516				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Нађ Ф. Ласло				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	Е122	Увод у електронику	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
<p>Стицање основних знања из области утицаја шума на рад компоненти и електронских кола у целини, Минимизација шума компоненте и електронског кола. Оспособљавање студената за комбиновање теоријског, мерног и симулационог приступа током решавања проблема.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност разумевања основних проблема шума у компоненти и колу од интереса</li> <li>- способност мерења и екстракције параметара шума компоненте из аутоматски прикупљених резултата мерења</li> <li>- способност моделовања шума компоненте и кориштење резултата у софтверским пакетима за анализу електронских кола</li> <li>- способност пројектовања електронских кола у циљу смањења утицаја шума и побољшања перформанси</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Вероватноћа и случајни процеси. Стохастички процеси. Аутокорелација и спектрална густина снаге сигнала. Преглед основних унутрашњих шума компоненти (термички шум, фликер шум, генерационо-рекомбинациони шум, шум сачме...). Основне јединице (dB,dBm,...) Основни параметри шума компоненте (спектрална густина снаге шума, спектрална густина снаге шума рефернцирана на улаз). Принцип екстракције параметара шума компоненте из шума целог кола. Шум мерних уређаја и њихово утицај на вредности добијене мерењем (ноисе флуор, инпут ноисе, бацкгрунд ноисе...). Прикупљање резултата мерења кориштењем програмског пакета LABVIEW (или HPVVEE). Моделовање шума компоненте на основу аутоматски прикупљених резултата мерења. Параметри процене квалитета пасивних и активних електронских кола са становишта шума (однос сигнал/шум -SNR, фактор шума - NF...) и технике побољшања. NF каскадних кола и кола са губицима. Проблеми шума у савременим RF и MW колима (савремена електронска кола која тада покажу изузетан продор на тржиште). Шум транзисторског појачавања и принцип његовог минимизовања. Фазни шум осцилатора. Пројектовање осцилатора са што мањим фазним шумом. Шум миксера. Пројектовање побољшаног миксера са становишта шума. Утицај шума на пријем примопредајника у зависности од типа модулације (вероватноћа грешке - ЕБР...). Утицај шума на рад дигиталних кола. Заштита електронских кола од спољашњег шума. Пројектовање прикључака за напајање. Пројектовање уземљења.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	A. van der Ziel	Noise in Solid State Devices and Circuits		Wiley & Sons	
2,	B. Zovko-Cihlar	Шум у Радиокомуникацијама		Школска књига, Загреб	
3,	B. Razavi	RF Microelectronics		Prentice-Hall	
4,	David M. Pozar	Microwave and RF Design of Wireless Systems		Wiley	
5,	T. H. Lee	The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits		Cambridge University Press	
6,	John R. Barnes	Electronics System Design: Intereference and Noise Control Techniques		Prentice-Hall	
7,	M. Mardiguian	EMI Troubleshooting Techniques		McGraw-Hill	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Моделовање и симулација полупроводничких КОМПОНЕНТИ</b>				
Ознака предмета: EM517						
Број ЕСПБ: 6						
Наставник:		Нађ Ф. Ласло				
Статус предмета:		ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	1	1	0	0		
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	E122	Увод у електронику		Да	Да	
1. Образовни циљ:						
Стицање основних знања из области моделовања и симулација полупроводничких компоненти. Оспособљавање студената за комбиновање теоријског и симулационог приступа током моделовања компоненти.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
- познавање секундарних ефеката у савременим субмикронским компонентама						
- способност моделовања секундарних ефеката у савременим субмикронским компонентама						
- способност извршавања једноставних мерења на силицијумском вејферу						
3. Садржај/структура предмета:						
Основне особине микроелектронских кола. Моделовање биполарног транзистора (2D и 3D ефекти, субмикронски биполарни транзистор). Основни модел MOSFET-а малих димензија. Напредни модел MOSFET-а малих димензија (ефекат високог електричног поља- модулација дужине канала, ефекат врућих електрона, промена покретљивости као функција поларизације гејта, ефекти кратког канала- DIBL, струје цурења гејта и ефективна дебљина оксида ). Моделовање паразитног биполарног транзистора у структури MOSFET-а. Моделовање промене прага провођења MOSFET-а. Моделовање рада MOSFET-а у неквазистационарним процесима. RF MOSFET модел. Модел шума MOSFET-а. Преглед савремених MOSFET модела (BSIM, EKV, MOS MODEL9, MOSA1, ). Савремене хетероспојне електронске компоненте (MESFET, HEMT, HBT). Моделовање полупроводничких процеса и неслагања параметара компоненти (device mismatch). Коришћење програмског пакета MicroCap7 током моделовања.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		50.00
Литература						
Р.бр.	Аутор		Назив		Издавач	
1,	T. Ytterdal, Y. Cheng, T.A. Fjeldly		Device Modeling for Analog and RF CMOS circuit design		Wiley	
2,	J.J. Liou		Advanced Semivonductor Device Physics and Modeling		Artech House	
3,	P. Habas		Principles of Physics and Modeling of Submicron Devices		Скрипта семинара одржаног на ФТН-у	
4,	Editor W. L. Engl		Process and Device Modeling		Elsevier	
5,	L. Huber, P. Habas		Збирка решених испитних задатака из електронских елемената		Скрипта, ФТН Нови Сад	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Напредне технике симулације RF и микроталасних кола</b>			
Ознака предмета:	EM518				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Црнојевић-Бенгин Б. Весна				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Овладавање непредним техникама симулација и рачунарског пројектовања (CAD) компонената, кола и система намењених за рад на учестаностима изнад 1GHz.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Усавршена практична инжењерска знања о рачунарском пројектовању компонената, кола и система намењених за рад на учестаностима изнад 1GHz. CAD алати - коришћење програмских пакета Microwave Office, Advanced Design System, i HFSS. Стечена знања користе се у инжењерској пракси као и у даљем образовању у току докторских студија.					
3. Садржај/структура предмета:					
Напредно рачунарско пројектовање (CAD) компонената, кола и система намењених за рад на учестаностима изнад 1GHz. Моделовање специфичних појава и процеса у RF и микроталасним колима. Одређивање сопствених вредности. Моделовање и симулација периодичних кола и метаповрши применом мастер и славе технике. Писање скрипта фајлова. Одређивање конститутивних параметара кола.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације. Део испита може се положити преко рачунарских и лабораторијских вежби. Похађање наставе носи 5% поена. Похађање рачунарских и лабораторијских вежби носи 5% поена. У току семестра студенти имају 4 обавезна самостална рада од којих сваки носи до 15%. Завршни испит је усмени и носи 30% поена.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	15.00	Усмени део испита	30.00
Домаћи задатак		Да	15.00		
Домаћи задатак		Да	15.00		
Домаћи задатак		Да	15.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на рачунарским вежбама		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	N. Engheta	High-impedance surfaces		Wiley-Interscience	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Одабрана поглавља из импулсне електронике</b>			
Ознака предмета:	ЕМ530				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Нађ Ф. Ласло				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	ЕМ304	Импулсна и дигитална електронска кола		Да	Да
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области примене импулсних кола, важних у појединим специјалним областима електронике. Повезивање теоријског и практичног знања из ове проблематике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност пројектовања и примене импулсних појачавача					
- способност пројектовања специјалних кола за оптимално управљање полупроводничким прекидачима					
- способност анализе и пројектовања специјалних импулсних кола, укључујући симулације уз помоћ рачунара и мерења у лабораторији					
- способност спречавања настанка и простирања импулсних сметњи у електронским уређајима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теорија и примена импулсних (широкопојасних) појачавача. Заштита од импулсних сметњи. Специјалне полупроводничке прекидачке компоненте (брзе диоде, тунел диоде, једноспојни транзистори, НЕМТ транзистор, разне мосфет структуре, специјалне тиристорске структуре, IGBT, МСТ и остале компоненте): начин рада, карактеристике, моделирање, оптималан начин коришћења. Специјална уобличавачка кола. Брзи компаратори. Карактеристике логичких кола. Нове фамилије логичких кола (нисконапонска CMOS и BiCMOS кола, ECL – кола великог степена интеграције, нова GaAs кола): основне капије, карактеристике, примена. Развођење критичних сигнала у брзим дигиталним колима. Простирање дигиталних сигнала по водовима. Нестандардне примене савремених логичких кола. Импулсна интегрисана кола за специјалне намене (драјвери прекидача, електромагнетних актуатора, ласерских диода итд). Мерења на импулсним колима.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Аудиторне вежбе; Консултације. Студент ради пројекат из дела градива, одабраног у складу са интересовањем, у правцу успешнијег рада на мастер тези. Испит се састоји од усмене одбране пројекта.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	50.00	Одбрана пројекта	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Л.Нађ	Импулсна и дигитална електронска кола - скрипта		ФТН Нови Сад	
2,	A. Barna	High Speed Pulse and Digital Techniques		John Wiley & Sons, New York	
3,	Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith	Microelectronic Circuits (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering)		Oxford University	
4,	H.Johnson, M.Graham	High-Speed Signal Propagation - Advanced Black Magic		Prentice Hall PTR, Nj	
5,	H.Johnson, M.Graham	High-Speed Digital Design		Prentice Hall PTR, New Jersey	



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Одабрана поглавља из микроталасне технике</b>			
Ознака предмета:	EMS03				
Број ЕСПБ:	6				
Наставник:	Црнојевић-Бенгин Б. Весна				
Статус предмета:	ИМ				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	3	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ: Практична знања из области микроталасне технике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Оспособљавање студената за рад у савременом окружењу бежичних комуникационих система који раде у микроталасном опсегу.					
3. Садржај/структура предмета: Алокације спектра. Савремени бежични системи који раде у микроталасном опсегу. Стандарди. WLAN, Bluetooth, MVDS, LMDS etc. Микроталасни линкови. Основе пројектовања микроталасних система.					
4. Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, менторски рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на аудиторним вежбама		Да	5.00	Усмени део испита	50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	Grupa autora	IEEE T-MTT		IEEE	





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		<b>Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипл. - мастер рада</b>			
Ознака предмета:	SIM01				
Број ЕСПБ:	15				
Наставници:					
Статус предмета:		ОМ			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
0	20	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог дела дипломског - мастер рада студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавању различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.					
3. Садржај/структура предмета:					
Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретног дипломског - мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, дипломске и дипломске - мастер радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком дипломског-мастер рада. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања из теме рада, организацију и извиђење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, писање и/или саопштавање рада на конференцији из уже научно наставне области којој припада тема дипломског-мастер рада.					
4. Методе извођења наставе:					
Ментор дипломског – мастер рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком дипломског - мастер рада, користећи литературу предложену од ментора. Током израде дипломског – мастер рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног дипломског - мастер рада. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком дипломског-мастер рада.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	
1,	група аутора	часописи са Kobson листе			
2,	група аутора	часописи и дипломски-master радови			



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2А Спецификација стручне праксе

Стручна пракса:	<b>Стручна пракса</b>			
Ознака предмета: E1SP2				
Број ЕСПБ: 3				
Наставници:				
Број часова активне наставе(недељно)			3	
Предмети предуслови	Нема			
1. Циљ:				
<p>Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у оквиру струке за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених знања у пракси.</p>				
2. Очекивани исходи:				
<p>Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или институције. Упознавање студената са делатностима изабраног предузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационим структурама.</p>				
3. Садржај стручне праксе:				
<p>Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручна пракса, а у складу са потребама струке за коју се студент оспособљава.</p>				
4. Методе извођења:				
<p>Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.</p>				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена





## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2Б Спецификација завршног рада

Завршни рад:	<b>Израда и одбрана дипломског - мастер рада</b>			
Ознака предмета: E1ZR2				
Број ЕСПБ: 15				
Број часова активне наставе(недељно)		0		
Предмети предуслови		Нема		
1. Циљеви завршног рада				
Циљ израде и одбране дипломског-мастер рада је да студент покаже самосталан и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области у пракси.				
2. Очекивани исходи:				
Израдом и одбраном дипломског-мастер рада студенти који су завршили студије треба да буду компетентни да решавају реалне проблеме из праксе као и да наставе школовање уколико се за то одреде. Компетенције укључују, пре свега, развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су добре а шта лоше стране одабраног решења. Они треба да буду квалификовани за: примену знања у решавању проблема у новом или непознатом окружењу у ширим или мултидисциплинарним областима унутар образовно-научног односно поља студија; интегрисање знања, решавање сложених проблеме и расуђивање на основу доступних информација које садрже промишљања о друштвеним и етичким одговорностима повезаним са применом њиховог знања и судова; на јасан и недвосмислен начин преношење знање и начин закључивања стручној и широј јавности; способност за наставак студија на начин који ће самостално изабрати.				
3. Општи садржаји:				
(1) Електроенергетски системи, (2) Енергетска електроника и електричне машине, (3) Економски исплативи и еколошки енергетски системи, (4) Микропроцесорски системи и алгоритми, (5) Микроелектроника, (6) Примењена електроника (7) Обрада сигнала. (8) Телекомуникациони системи (9) Индустриска/биомедицинска мерења и (10) Мерења у системима квалитета.				
4. Методе извођења:				
Ментор за израду и одбрану дипломског-мастер бира један од понуђених модула (исти модул као и за теоријске основе) из којег ће студент радити дипломски-мастер рад и формулише тему са задацима за израду дипломског -мастер рада. Кандидат у консултацијама са ментором самостално ради на проблему који му је задат. Након израде рада и сагласности ментора да је успешно урађен рад, кандидат брани рад пред комисијом која се састоји од најмање три члана од којих бар је један са другог Факултета.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена



## Акредитација студијског програма

ДИПЛОМСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Енергетика, електроника и телекомуникације

### Стандард 07. Упис студената

Факултет техничких наука, у складу са друштвеним потребама и својим материјалним, кадровским и техничко-технолошким ресурсима, на дипломске - мастер академске студије студијског програма Енергетика, електроника и телекомуникације уписује на буџетско финансирање студија и самофинансирање одређени број студената који је сваке године дефинисан посебном одлуком оснивача. Одабир студената и упис се, од пријављених кандидата, врши на основу успеха током претходног школовања и постигнутог успеха на пријемном испиту, као што је дефинисано Правилником о упису студената на студијске програме.

Студенти са других адекватних студијских програма као и лица са завршеним студијама се могу уписати на овај студијски програм. При томе посебна комисија (коју чине сви шефови катедри које учествују у реализацији студијског програма) вреднују све активности кандидата за упис и на основу признатог броја бодова одређују да ли се кандидат може уписати на дипломске – мастер студије изабране студијске групе.