



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и  
телекомуникације

# ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ

## ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

НОВИ САД

2007



## Садржај

00. Компетентност високошколске установе за реализацију докторских студија	4
01. Структура студијског програма	5
02. Сврха студијског програма	6
03. Циљеви студијског програма	7
04. Компетенције дипломираних студената	8
05. Курикулум	9
5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија	11
Метод научног рада	11
Одабрана поглавља из формалних метода пројектовања и верификације хардвера	12
Савремене микроелектронске технологије и материјали	13
Микроталасна техника 1	14
Мерни системи	15
Регулација и управљање дистрибутивних мрежа	16
Методe оптимизације у електроенергетици	17
Поузданост у ЕЕС	18
Одлучивање и оптимизација	19
FACTS уређаји и квалитет електричне енергије	20
Одабрана поглавља из електромоторних погона	21
Случајни процеси у телекомуникацијама	22
Алгоритми дигиталне обраде сигнала	23
Примена енергетске електронике у ЕЕЦ-у	25
Одабрана поглавља из математике	26
Одабрана поглавља из физике	27
Актуелно стање у области	28
Алгоритми и сложеност - напредни курс	29
Одабрана поглавља из оптоелектронике и фотонике	30
Напредне технике карактеризације електронских компоненти и материјала	31
Одабрана поглавља из квантне електронике	32
Одабрана поглавља из метрологије	33



## Садржај

<u>Планирање развоја дистрибутивних мрежа</u>	34
<u>Кварови у ЕЕС</u>	35
<u>Прелазни процеси и стабилност у ЕЕС</u>	36
<u>Одабрана поглавља из електромагнетске компатибилности</u>	37
<u>Енергетски претварачи у обновљивим изворима електричне енергије</u>	38
<u>Одабрана поглавља из електричних машина</u>	39
<u>Савремене технике преноса дигиталних сигнала</u>	40
<u>Одабрана поглавља из акустике и аудиотехнике</u>	41
<u>Рачунарска интелигенција у ЕЕС-у</u>	43
<u>Вероватносни и апроксимативни алгоритми</u>	44
<u>Молекуларна електроника</u>	45
<u>Пројектовања и карактеризација компоненти за ЕМИ заштиту</u>	46
<u>Биомедицинска инструментација</u>	47
<u>Мерења у телекомуникацијама</u>	48
<u>Мерења у електроенергетици</u>	49
<u>Управљање оптерећењем и потрошњом у ЕЕС</u>	50
<u>Планирање и оптимизација погона ЕЕС</u>	51
<u>Планирање и оптимизација погона дистрибутивних мрежа</u>	52
<u>Одабрана поглавља из прелазних појава у електричним машинама</u>	54
<u>Технике кодовања и преноса сигнала</u>	55
<u>Одабрана поглавља из препознавања облика</u>	56
<u>Тржиште електричне енергије и регулација</u>	57
<u>Одабрана поглавља из индустријске роботике</u>	58
<u>Одабрана поглавља из неиндустријске роботике</u>	59
<u>Припрема пријаве теме докторске дисертације</u>	60
<u>Сложени дигитални системи и кола на високим учестаностима</u>	61
<u>Пројектовање интегрисаних кола специфичне намене (ASIC)</u>	62



## Садржај

<u>Сензори и актуатори у мехатроници</u>	63
<u>Пројектовање и фабрикација пасивних микро и нано компоненти</u>	64
<u>Интелигентна мерења</u>	65
<u>Електропривреда у условима слободног тржишта</u>	66
<u>Регулација и управљање ЕЕС</u>	67
<u>Одабрана поглавља из електромагнетике</u>	68
<u>Савремене методе дигиталног управљања погонима и претварачима</u>	69
<u>Одабрана поглавља из области аутоматског управљања</u>	70
<u>Обрада сигнала у медицинским истраживањима</u>	71
<u>Алгоритми дигиталне обраде слике</u>	72
<u>Интеграција дистрибуираних енергетских извора</u>	73
<u>Микроталасна техника 2</u>	74
<u>Одабрана поглавља из импулсне и аналогне електронике</u>	75
<u>Микросензори и MEMS</u>	76
<u>Индустријска електроника</u>	77
<u>Пројектовање савремених мерних система</u>	78
<u>Квалитет електричне енергије у дистрибутивним мрежама</u>	79
<u>Обновљиви извори електричне енергије</u>	80
<u>Експлоатација ЕЕС</u>	81
<u>Економија електроенергетских система</u>	82
<u>Утицај енергетских претварача на мрежу и околину</u>	83
<u>Алгоритми детекције и естимације сигнала</u>	84
<u>Бежичне сензор мреже</u>	85
<u>Говорна комуникација човек-машина</u>	86
<u>Напредне методе мониторинга и управљања</u>	88
<u>Докторска дисертација (теоријске основе)</u>	89
<u>Докторска дисертација - студијски истраживачки рад</u>	90



## Садржај

<u>5.2 Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских студија</u>	.....	92
<u>06. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма</u>	_____	95
<u>07. Упис студената</u>	_____	96
<u>08. Оцењивање и напредовање студената</u>	_____	97
<u>09. Наставно особље</u>	_____	99
<u>10. Организациона и материјална средства</u>	_____	100
<u>11. Контрола квалитета</u>	_____	101



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Назив студијског програма	Енергетика, електроника и телекомуникације
Самостална високошколска установа у којој се изводи студијски програм	Универзитет у Новом Саду
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	Факултет техничких наука
Образовно-научно/образовно уметничко поље	Техничко-технолошке науке
Научна, стручна или уметничка област	Електротехничко и рачунарско инжењерство
Врста студија	Докторске студије
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	152-153
Стручни назив, скраћеница	Доктор наука-електротехника и рачунарство, Др
Дужина студија	3
Година у којој је започела реализација студијског програма	2005
Година када ће започети реализација студијског програма(ако је програм нов)	2005
Број студената који студирају по овом студијском програму	24
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм	55
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела(навести ког)	04.10.2007 - Сенат 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>



Стандард 00. Компетентност високошколске установе за реализацију докторских студија

Факултет техничких наука је компетентан за реализацију докторских студија узимајући у обзир квалитет научног кадра, учioniчког простора и опремљености за извођење докторских студија из области електротехнике и рачунарства. Факултет је акредитована научно-истраживачка установа, у складу са законом.

Способност Факултета за извођење докторских студија се може исказати на основу:

- броја докторских дисертација и магистарских теза одбрањених на Факултету за област за коју се студијски програм акредитује, имајући у виду однос броја докторских дисертација и магистарских теза према броју дипломираних студената и према броју наставника;
- односа броја наставника и броја наставника укључених у научно-истраживачке пројекте;
- односа броја публикација у међународним часописима (признатих од стране Министарства за науку) у последњих 10 година и броја наставника;
- остварене сарадње са научним и истраживачким установама у земљи и свету;
- Факултет има наставнике у сталном радном односу који су били (или су то тренутно) ментори у изради – магистратура и доктората.

Способност Факултета за извођење докторских студија се јасно види и из референци, које се налазе у прилогу докумената за акредитацију.



## Стандард 01. Структура студијског програма

Назив студијског програма докторских студија је Енергетика, електроника и телекомуникације. Академски назив који се стиче је Доктор наука – електротехника и рачунарство (др). Исход процеса учења је знање које студентима омогућава да постану способни за самосталан научно-истраживачки рад.

Докторске академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације трају три године и вреде најмање 180 ЕСПБ. Од тога се 90 ЕСПБ стиче полагањем испита из наставних предмета, 30 ЕСПБ се стиче полагањем теоријских основа докторске дисертације, а 60 ЕСПБ израдом и одбраном докторске дисертације.

Докторске студије на овом студијском програму трају најмање 3 (три) студијске године (6 семестара), а највише 10 студијских година.

Студијски истраживачки рад на Теоријским основама докторске дисертације представља квалификациони испит за израду докторске дисертације на којем студенти показују да су овладали потребним теоријским знањима из научне области од интереса. Теоријске основе се полажу као испит (писмено и/или усмено) по областима (питањима) из бар три наставна предмета са студијског програма.

Свој истраживачки интерес студент профилише избором предмета које ће изучавати и полагати, а који доприносе продубљеним знањима и разумевању области (теме) докторске дисертације. Изборни предмети се бирају из листе предложених предмета на студијском програму. Студенти могу, уз сагласност ментора (коментора) и 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 из наставних предмета (обавезних или изборних) изводи се као групна или индивидуална (менторска). Групна настава изводи се уколико на једном предмету има пет или више студената, односно ако је овакав вид наставе неопходно организовати због природе (карактера) предмета.

Одлуку о врсти наставе и изборним предметима који ће се организовати доноси Руководилац докторских студија на предлог комисије за квалитет студијског програма.





УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 02. Сврха студијског програма

Сврха студијског програма је образовање студената тако да буду способни за високо квалитетан и самосталан научно-истраживачки рад у складу са потребама друштва. Кроз образовање кадрова оспособљених да самостално воде оригинална и научно релевантна истраживања доприноси се развоју нових технологија и поступака који даље доприносе општем (и бржем) развоју друштва у целини. На тај начин сврха овог студијског програма докторских студија је допринос развоју наше науке и примена нових научних решења у индустрији као и у ширим областима енергетике, телекомуникација, електронике и рачунарства.

Студијски програм ових докторских студија је конципиран тако да обезбеђује стицање компетенција које су друштвено оправдане и корисне. Факултет техничких наука је дефинисао задатке и циљеве ради образовања високо компетентних кадрова из области технике. Сврха овог студијског програма је потпуно у складу са основним задацима и циљевима Факултета техничких наука и на линији је високо постављених стандарда образовања доктора наука у области електротехнике и рачунарства.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

### Стандард 03. Циљеви студијског програма

Циљ студијског програма је постизање 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 практичним вештинама потребним за обављање професије.

Циљ студијског програма је да се образује стручњак који поседује довољно продубљеног знања које је усклађено са савременим правцима развоја ових научних дисциплина у свету.

Један од посебних циљева, који је у складу са циљевима образовања стручњака на Факултету техничких наука је развијање свести код студената за потребом личног доприноса развоју друштва у целини. Циљ студијског програма је такође и образовање стручњака у домену тимског рада, као и развој способности за саопштавање и излагање својих оригиналних резултата научној и широј јавности.



Стандард 04. Компетенције дипломираних студената

Свршени студенти докторских академских студија Енергетика, електроника и телекомуникације су компетентни да воде истраживања и да решавају реалне проблеме из праксе. Компетенције укључују, пре свега, развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су предности а шта недостаци одабраног решења.

Квалификације које означавају завршетак докторских академских студија стичу студенти:

- који су показали систематско разумевање појава и проблема у области електротехнике и рачунарства што представља основу за развијање критичког мишљења и примену знања;
- који су савладали вештине и методе истраживања у овој области;
- који су показали способност конципирања, пројектовања, конструисања и примене одабраног решења;
- који су показали способност прилагођавања процеса истраживања уз неопходан степен академског интегритета;
- који су оригиналним истраживањем и радом постигли остварење које проширује границе тренутно познатих и признатих знања, које је објављено у одговарајућем научном часопису и које представља валидну референцу на националном и међународном нивоу;
- који су способни за критичку анализу, процену и синтезу нових и сложених идеја;
- који могу да пренесу стручна знања и идеје колегама, широкој академској заједници и друштву у целини;
- који су у стању да у академском и професионалном окружењу промовишу технолошки, друштвени или културни напредак.

Програм ових докторских студија омогућује студентима да након завршених студија поседују знања, вештине, развијене способности и компетенције да:

- самостално решавају практичне и теоријске проблеме и организују и остварују развојна и научна истраживања;
- могу да се укључе у међународне научне пројекте;
- могу да реализују развој нових технологија и поступака у оквирима својих струка, и да разумеју и користе најсавременија знања из области електротехнике и рачунарства;
- критички мисле, делују креативно и независно;
- поштују принципе етичког кодекса добре научне праксе;
- оспособљени су да научно-истраживачке резултате саопштавају на научним конференцијама, објављују у научним часописима, и верификују их кроз патенте и нова техничка решења;
- доприносе развоју научне дисциплине и науке уопште.

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће предметно-специфичне компетенције:

- темељно познавање и разумевање дисциплина којима се баве;
- способност решавања проблема уз употребу научних метода и поступака;
- повезивање основних знања из различитих области и њихова примена;
- способност праћења савремених достигнућа у струци;
- развој вештина и спретности у употреби знања у подручју електротехнике и рачунарства;
- употреба информационо-комуникационих технологија.

Компетенција се верификује и научним радовима, које кандидат мора да публикује. Најмање два рада на међународним конференцијама, ранга R54 (према категоризацији Министарства за науку) и барем један рад публикован у међународном или водећем међународном часопису са SCI листе (ранга R52 или R51x).



## Стандард 05. Курикулум

Курикулум ових докторских академских студија је формиран тако да задовољи све постављене циљеве. Структура студијског програма је обезбедила да изборни предмети буду заступљени са најмање 70% ЕСПБ бодова.

На докторским академским студијама студенти конкретизују проблематику која их интересује. Кроз изборне предмете студенти задовољавају своје научно-истраживачке афинитете који су се током дипломских академских студија профилисали.

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 студија 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 податке. Сваки наставни предмет је тако конципиран да да око половине фонда часова представљају предавања, а другу половину чини студијски истраживачки рад. Студијски истраживачки рад представља самосталан рад студента докторских студија на истраживању из области изучаваног предмета, а што се дефинише у договору са предметним наставником.

Студијски програм је усаглашен са Европским стандардима у погледу услова уписа, трајања студија, услова преласка у наредну годину, стицања дипломе и начина студирања.

Курикулум је конципиран тако да се настава изводи у прва три семестра кроз 7 предмета. У првом семестру се настава изводи кроз два обавезна предмета и то: Метод научног рада и Одабрана поглавља из математике као и једним Изборним предметом у коме је садржана листа изборних предмета из карактеристичних области електроенергетике, енергетске електронике, електричних машина, електронике, инструментација и електричних мерења, телекомуникација и обраде сигнала. У другом и трећем семестру (сваки садржи два изборна предмета) студенти се опредељују за изборне предмете уз консултације са коментором, који се додељује сваком студенту докторских студија. У складу са сопственим афинитетима, уз сагласност коментора и Руководиоца студијског програма студент може изабрати и више од једног предмета из исте групе изборних предмета.

Докторске академске студије имају најмање 180 ЕСПБ, од тога најмање 90 ЕСПБ се стиче полагањем испита из наставних предмета предвиђених студијским програмом и истраживачким студијским радом, а 90 ЕСПБ реализацијом, израдом и одбраном докторске дисертације.

Докторске студије на једном студијском програму трају најмање 3 (три) студијске године (6 семестара), а највише 10 студијских година.

Истраживачко студијски рад на Теоријским основама докторске дисертације представља квалификациони испит за израду докторске дисертације на којем студенти показују да су овладали потребним теоријским знањима из научне области од интереса. Теоријске основе се полагају као испит (писмено и/или усмено) по областима (питањима) из бар три наставна предмета са студијског програма.

Студије на докторским студијама се организују кроз предавања, истраживачки студијски рад, научни рад, израду и одбрану докторске дисертације.

Предавања из наставних предмета изводи се као групна или индивидуална (менторска). Групна настава изводи се уколико на једном предмету има пет или више студената, односно ако је овакав вид наставе неопходно организовати због природе (карактера) предмета.

Одлуку о врсти наставе и изборним предметима доноси Руководилац докторских студија уз сагласност Руководиоца докторских студија ФТН.

Пре одбране саме дисертације кандидат је обавезан да има најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са SCI (science citation index) листе. Докторска дисертација



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСKE СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и  
телекомуникације

се брани пред комисијом која се састоји од најмање 5 наставника од којих бар један мора бити са сродне високошколске или научне установе, ван састава Факултета техничких наука. Већина чланова комисије мора бити са Факултета матичног за студијски програм.



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	Метод научног рада				
Ознака предмета: DZ001					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:					
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 0	Студијско истраживачки рад:		3	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Оспособити студенте за успешно писање научних радова и докторских дисертација.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<ul style="list-style-type: none"><li>- способност разумевања различитих научних метода коришћених у научној литератури</li><li>- способност успешног сналажења у стручној литератури</li><li>- способност успешног писања научног рада у области од интереса</li><li>- способност успешног креирања и завршетка докторске дисертације</li></ul>				
3. Садржај/структура предмета:	Дефиниција науке. Развој науке кроз историју. Методологија научно-истраживачког рада. Опште и посебне научне методе. Структура научног рада. Врсте научних резултата. Писање и публикавање научног рада. Писање докторске дисертације. Вредновање научних резултата.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Семинарски рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	40.00
Семинарски рад		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Karl Popper	Логика научног открића		Нолит, Београд	1973



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:		<b>Одабрана поглавља из формалних метода пројектовања и верификације хардвера</b>			
Ознака предмета: DE100					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:		Малбаша Д. Вељко			
Статус предмета:		И			
Број часова активне наставе		Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад: 4		
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	EM405	Формалне методе пројектовања и верификације хардвера	Да	Да	
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенте упозна са савременим приступима у пројектовању и верификацији хардвера који су засновани на математичком формализму.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти који успешно заврше овај предмете моћи ће да прате најновије резултате, разумеју стручну и истраживачку литературу и укључе се у научни рад из ове области.					
3. Садржај/структура предмета:					
Преглед формалних метода у пројектовању и верификацији хардвера. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области пројектовања и верификације хардвера. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава ће се изводити индивидуално са сваким студентом. Наставник ће у сарадњи са сваким студентом да одабере његове (или њене) области интересовања и у складу са тим одабрати литературу и тему коју студент треба да самостално одбрани и презентира. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Теоријски део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Разни аутори	Новији чланци из часописа			2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Савремене микроелектронске технологије и материјали</b>				
Ознака предмета:	DE101				
Број ЕСПБ:	13				
Наставник:	Живанов Д. Љиљана				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе:	5	Студијско истраживачки рад:	4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Дати студентима преглед савремених микроелектронских технологија и материјала у циљу њихове успешне самосталне примене у истраживачкој пракси.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност одабира праве микроелектронске технологије у зависности од постављених циљева и ограничења</li> <li>- способност разумевања најважнијих електричних особина материјала у електроници</li> <li>- одабир правог материјала за жељене примене.</li> </ul>				
3. Садржај/структура предмета:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Увод (Преглед стања микроелектронских материјала и технологија).</li> <li>- Поступци раста монокристала. (Чохралски, лебдећа зона).</li> <li>- Поступци раста монокристалних филмова (Раст у вакууму, напаривање, МВЕ и у гасној атмосфери, VPE, MOVPE).</li> <li>- Технологија силицијумских интегрисаних кола (Планарне операције. Карактеризација структурних и транспортних особина. Биполарна и униполарна (MOSFET) кола, BICMOS.</li> <li>- Перспективе минијатуризације. Хетероспојна кола на бази Si-Ge легуре.</li> <li>- Технологија галијум арсенидних кола. (Униполарна MESFET кола. Перспективе развоја: оптоелектронских, хетероспојних и балистичких кола).</li> <li>- Високотемпературна микроелектроника. (Полупроводници великог енергетског процепа: дијамант, силицијум-карбид, 3-5 нитриди).</li> <li>- Технологија слојних интегрисаних кола. (Дебелослојна и танкослојна пасивна кола: пројектовање и израда. Активна кола: магнетна, диелектрична, оптичка, суперпроводна).</li> <li>- Технологија хибридних интегрисаних кола (Пројектовање и израда).</li> <li>- Наноелектроника. (Израда наноструктура. Квантномеханички аспекти транспорта у наноелектроници. Ограничења нанофабрикације).</li> </ul> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области савремених микроелектронских технологија и материјала.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања, консултације. Приказивање филмова о технолошком процесу производње интегрисаних кола у Инфиниону. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Усмени део испита	60.00
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	S.M.Sze	Semiconductor Devices: Physics and Technology		Wiley	1985
2,	S.M.Sze	VLSI Technology		McGraw-Hill	1988
3,	CRM Grovenor	Microelectronics Materials		Адам Хилгер	1989





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Микроталасна техника 1</b>			
Ознака предмета: DE102				
Број ЕСПБ: 13				
Наставник:	Црнојевић-Бенгин Б. Весна			
Статус предмета:	И			
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4
Предмети предуслови	Нема			
1. Образовни циљ:	Да студентима пружи напредна знања из области микроталасне технике, која нису покривена у досадашњем школовању, а у зависности од теме докторске дисертације.			
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Напредна знања из области микроталасне технике, која омогућавају студенту израду докторске дисертације у овој области.			
3. Садржај/структура предмета:	Пасивна микроталасна кола (Резонатори, филтри, антене, спрежници). Активна микроталасна кола. Карактеризација микроталасних кола. Микроталасна мерења. Специјализовани програмски пакети. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области микроталасне технике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.			
4. Методе извођења наставе:	Предавања, аудиторне, лабораторијске и рачунарске вежбе. Менторска настава у случају да тако буде неопходно. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на лабораторијским вежбама	Да	10.00	Усмени део испита	60.00
Семинарски рад	Да	30.00		
Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1,	...	IEEE Transaction on Microwave Theory and Technique	IEEE	2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:		<b>Мерни системи</b>			
Ознака предмета: DE103					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:		Вујичић В. Владимир			
Статус предмета:		И			
Број часова активне наставе		Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад: 4		
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 мерних система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност пројектовања сложеног мерног система.					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Кондиционирање мерних сигнала• Дигитални мерни системи• Стандарди за повезивање• Осцилоскопи• Дигитално мерење фреквенције и времена• Извори мерних и тест сигнала• Анализатори сигнала• Пројектовање мерног инструмента и система• Комбиноване мерне методе (комбиновање мерења и обраде)• Адаптивни мерни инструменти• Паралелна мерења• Мерења на високим фреквенцијама (мерење напона и хармоника)• Филтри у високофреквентним мерењима• Мерење модулације• Мерење високофреквентног електромагнетног поља.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области мерних система.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
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	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	В. Вујичић, С. Милованчев, Д. Пејић	Адициона А/Д конверзија (монографија)		ФТН Нови Сад	1999



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Регулација и управљање дистрибутивних мрежа</b>			
Ознака предмета: DE104				
Број ЕСПБ: 13				
Наставник:	Стрезоски Ц. Владимир			
Статус предмета:	И			
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4
Предмети предуслови	Нема			
1. Образовни циљ:	Основни циљ предмета је стицање знања о погону дистрибутивних мрежа, регулацији напона и реактивних снага као основној регулационој контури и системима за вођење погона дистрибутивних мрежа.			
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање погона дистрибутивних мрежа. Познавање регулације у дистрибутивним мрежама. Познавање система за вођење („менаџмент“) дистрибутивних мрежа.			
3. Садржај/структура предмета:	<p>Уводни део (циљеви управљања; техничко-економска анализа увођења управљања; основне управљиве величине). Технички информациони систем управљања у дистрибутивним мрежама (база података; мониторинг величине; SCADA систем). Основне управљачке функције у реалном времену (акуизиција података; архивирање и чување података; контрола топологије мреже и погонских манипулација; естимација стања; контрола прекорачења аларма; праћење текућег погона; регулација напона у реалном времену; реконфигурација; рестаурација; непрекидно пребацивање терета).</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области регулације и управљања дистрибутивним мрежама.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>			
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима	Да	10.00	Усмени део испита	70.00
Семинарски рад	Да	20.00		
Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1,	T.Gonnen	Electric Power Distribution System Engineering	McGraw-Hill Book Company; New York; NY; USA	1986
2,	E.Lakervi and E.Holmes	Electricity Distribution Network Design	Peter Peregrinus Ltd; London; U.K.	1989
3,	J.J.Burke	Power Distribution Engineering	Marcel Dekker; Inc.; New York; NY; USA	1986
4,	В.Ц.Стрезоскии Д.С.Јањић	Систем регулације напона дисдистрибутивних мрежа	Институт за енергетику и електронику, ФТН, Нови Сад	1996



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Методe оптимизације у електроенергетици</b>				
Ознака предмета: DE105					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:	Швенда С. Горан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Основни циљ предмета је стицање знања о врстама метода оптимизације и могућностима њихове примене при решавању проблема електроенергетских система.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање модела и проблема примене метода статичке оптимизације. Познавање модела и проблема примене нумеричких метода. Познавање модела и проблема примене метода динамичког програмирања. Познавање модела и проблема примене метода глобалне оптимизације.				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Основе оптимизације. Графичке методе оптимизације. Методе статичке оптимизације. Линеарно и мрежно програмирање: линеарно програмирање, примална и дуална Симплекс метода, методе унутрашње тачке, транспортни проблем, итд. Нелинеарно програмирање: минимизација функције на одређеном правцу, методе коњугованог правца, итд. Нумеричке методе за решавање оптималног управљања: градијентна метода; Њутн-Рапсонова метода, итд. Динамичко програмирање у електроенергетици (проблем дискретног динамичког програмирања; решење дискретног динамичког програмирања; типични примери динамичког програмирања). Методе Лагранжа (проблеми и примери примене, поређење са линеарним програмирањем). Глобална оптимизација: Генетски алгоритам.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области метода оптимизације у електроенергетици.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	40.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Семинарски рад		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	J.A.Momoh	Electrical Power System Application of Optimization		Marcel Decser, Inc., New York, USA	2005
2,	В.Леви, Д.Бекут	Примена рачунарских метода у електроенергетици		Stylos, Нови Сад, Југославија	1997
3,	Е.К.Р.Chang, S.H.Zak	An Introduction to Optimization		John Wiley & Sons, New York, USA	2001
4,	P.Venkataraman	Applied Optimization with MATLAB Programming		John Wiley & Sons, New York, USA	2002



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Поузданост у ЕЕС</b>			
Ознака предмета: DE106				
Број ЕСПБ: 13				
Наставник:	Нимрихтер Д. Мирослав			
Статус предмета:	И			
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4
Предмети предуслови	Нема			
1. Образовни циљ:	<p>Основни циљ предмета је стицање знања о принципима планирања развоја и одржавања електроенергетских, преносних и дистрибутивних компанија, са становишта рада у стањима са отказима. Планирање подразумева анализу утицаја елемената и система у целини на штете услед отказа и менаџмент елементима и системима.</p>			
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Познавање узрока отказа и њихову анализу у оквиру производних, преносних и дистрибутивних компанија. Познавање метода и алата за моделовање понашања система у сањима са и без отказа. Познавање начина управљања новчаним средствима са циљем оптималног избора резервних производних, преносних и дистрибутивних капацитета. Познавање процедура за менаџмент-управљање својном.</p>			
3. Садржај/структура предмета:	<p>Стохастички процеси. Поузданост елемената. Хаваријски и плански ремонти. Управљање економским и некономским ризицима. Моделовање извора напајању у ЕЕС. Моделовање водова. поузданост електрениергетских постројења. поузданост електрениергетских система. Поузданост дистрибутивних система. Мере за повећање поузданости дистрибутивних система. Локатори места квара. Далјинска сигнализација и управљање. Техноекономски прорачуни. Штете услед прекида. Оцена јединичних штета различитих врста потрошача. Избор оптималног нивоа поузданости. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области поузданости електроенергетских система. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>			
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима	Да	10.00	Усмени део испита	70.00
Семинарски рад	Да	20.00		
Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1.	R.Bilinton, R.N.Allan	Reliability Evaluation of Power Systems	Pitman Press	1984
2.	Wenyuan Li	Risk Assessment of Power Systems-Models, Methods, and Applications	IEEE PRESS	2005
3.	Разни аутори	Изабрани научни чланци из области анализе, прогнозе и управљања поузданошћу.		xxx



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одлучивање и оптимизација</b>				
Ознака предмета: DE107					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Ненад				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Стицање основних знања из економског одлучивања и економске оптимизације погона електроенергетских дистрибутивних мрежа.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање принципа економског одлучивања, планирања и економске оптимизације погона електроенергетских дистрибутивних мрежа.					
3. Садржај/структура предмета:					
Укупна економија пословања и одлучивања у електроенергетским компанијама. Набавка и продаја електричне енергије и тарифни систем. Трошкови коришћења електродистрибутивних мрежа. Економска (профитна) оптимизација погона електроенергетских дистрибутивних мрежа. Економско оптерећивање (погон) изграђених електроенергетских објеката. Техно-економске анализе планирања изградње електроенергетских објеката. Аутоматизација електроенергетских дистрибутивних мрежа. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области одлучивања и оптимизације. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	50.00
Семинарски рад		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	група аутора	Закон о енергетици		Службени гласник Републике Србије	2005
2,	Н.Катић	Економски методи у електроенергетици,		скрипта	2004



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>FACTS уређаји и квалитет електричне енергије</b>				
Ознака предмета: DE108					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се студенту представе напредна знања из FACTS система и њихове интеракције са проблемима квалитета електричне енергије. Разматраће се модерни алгоритми управљања и коришћења дигиталних микропроцесорских уређаја у раду електро-енергетског система(ЕЕС), као и универзални уређаји, који обезбеђују флексибилност преносног система и значајно доприносе побољшању квалитета електричне енергије и укупног рада ЕЕС-а.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исход предмета је овладавање последњим светским сазнањима, који омогућују пројектовање, анализу рада, конструкцију и научне доприносе развоју и унапређењу FACTS уређаја са аспекта квалитета електричне енергије и припадајућих управљачких алгоритама за разне реалне ситуације у електро-енергетском систему.					
3. Садржај/структура предмета:					
Систематизација FACTS уређаја. Енергетски електронски претварачи за FACTS. Методе и алгоритми управљања претварачима. Утицај на квалитет електричне енергије - позитивни и негативни утицаји. Стандарди квалитета. Универзални уређаји. Упоредна анализа и процена економске оправданости. Нова решења. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области FACTS уређаја и квалитета електричне енергије. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Методе наставе су предавања за теоретске поставке, консултације и вежбе коришћењем математичког моделовања и рачунарских симулација. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Е. Acha, V. Agelidis, O.Anaya-Lara, T. Miller	Power Electronic Control in Electrical Systems		Butterworth-Heinemann	2002
2,	Е. Acha, С. Esquivel, Н. Perez, С. Camacho	FACTS Modelling and Simulation in Power Network		John Wiley & Sons	2004
3,	Владимир Катић	Квалитет електричне енергије - виши хармоници		УНС-Факултет техничких наука, Едиција Монографије, Бр.6	2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b>	
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ	Енергетика, електроника и телекомуникације	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из електромоторних погона</b>				
Ознака предмета: DE109					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:	Марчетић П. Дарко				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Пружити студенту академских студија увид у савремене трендове развоја електромоторних погона. Обучити студента основним алатима за моделовање и симулацију рада целокупне управљачке структуре у оквиру једног погона.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Након одслушаног курса кандидат је упознат са трендовима у развоју електромоторних погона. Прегледана је велика количина литературе из одабране области, и један од погона у оквиру катедре је искоришћен за добијање одабраних експерименталних резултата. Овим је кандидат обучен за решавање актуелних проблема из области електромоторних погона.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Увод. Класификација електромоторних погона. 1) Електромоторни погони са асинхроним мотором (AM). 1а) Matlab-Simulink модел векторски контролисаног погона са AM и давачем положаја 1б) Синтеза дигиталног регулатора струје, брзине и позиције. 1ц) Анализа осетљивости рада погона на промену параметара. 1д) Matlab-Simulink модел векторски контролисаног погона са AM без давача положаја (MRAS и SMO естиматори брзине и положаја), 1е) Векторски контролисан погон са AM са и без давача положаја и on-line проценом параметара реализован у програмском језику C на TI DSP 320F2812. 2) Електромоторни погони са синхроним мотором (SM). 2а) Matlab-Simulink модел векторски контролисаног погона са SM и давачем положаја 2б) Matlab-Simulink модел векторски контролисаног погона са AM без давача положаја (SMO и један од метода базиран на утискивању тест сигнала), 2ц) Анализа осетљивости рада SM shaft- sensorless погона на промену параметара. 2д) Векторски контролисан погон са SM са и без давача положаја и on-line проценом параметара реализован у програмском језику C на TI DSP 320F2812. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области електромоторних погона. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>Предавања кроз презентацију потребне литературе, консултацијама и помоћи при лабораторијском раду. Студијски истраживачки рад.</p>				
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	Година
1,	Слободан Н. Вукосавић	Дигитално управљање електричним погонима		Академска мисао	2003





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Случајни процеси у телекомуникацијама</b>				
Ознака предмета: DE110					
Број ЕСПБ: 13					
Наставници:	Бајић Д. Драгана, Трповски В. Жељен				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Продубљивање знања о математичким методама у телекомуникацијама.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Оспособљавање кандидата за самостално и креативно решавање задатака проблемског типа заснованих на слушајним процесима.				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Увод: простор вероватноће, случајне променљиве, условна вероватноћа, моменти; расподеле; Карактеристичне функције. Концепти стохастичне конвергенције и граничне теореме. Бернулијеви процеси. Стационарност и ергодицност. Поасоновии процеси: суперпозиција, декомпозиција мешовити, нестационарни. Процеси са обнављањем. Марковљеви процеси. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области случјаних процеса у телекомуникацијама.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	30.00	Усмени део испита	50.00
Одбрана пројекта		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Papoulis	Probability, random variables and stochastic processes		Wiley	1989



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Алгоритми дигиталне обраде сигнала</b>				
Ознака предмета: DE111					
Број ЕСПБ: 13					
Наставници:	Делић Д. Владо, Шећеров В. Емил				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Као основни предмет за докторанте који се одреде за дигиталну обраду сигнала, овај курс има образовни циљ да студентима пружи сва потребна знања о дигиталној обради сигнала и њеној примени. Потребно је утврдити знања са дипломских студија о дигиталним сигнаlima како у временском, тако и у фреквенцијском домену, дигиталне филтре и методе њиховог пројектовања. Циљ овог курса је да прошири и продуби знање доктораната кроз упознавање са напреднијим алгоритмима и апликацијама дигиталне обраде сигнала. Треба да се упознају методе пројектовања оптималних филтара и адаптивних система који се све више користите у пракси.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Основни алгоритми обраде сигнала у дискретном времену и најважније трансформације дискретних сигнала, закључно са алгоритмима за брзу Фуријеову трансформацију. Дигиталне филтре упознају кроз конкретне примере, а потом проучавају теорију и уче методе њиховог пројектовања. На основу стечених знања умеју компетентно да анализирају дати проблем, изаберу одговарајућу класу дигиталног филтра и оптималну методу пројектовања, изврше пројектовање уз коришћење одговарајућих софтверских алата и имплементацију дигиталног филтра на процесору опште намене или на DSP платформи. Научиће да изаберу оптималне структуре за реализацију и да пројектују и сложене системе за дигиталну обраду сигнала. Познаваће методе за естимацију спектра сигнала, као и адаптивне системе. Кроз практичан део рада стичу искуства са Matlab DSP Toolbox-ом и Simulink-ом. Умеју да идентификују и квалификују потенцијалне проблеме у имплементацији дигиталних филтара и да нађу решење.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>•Практични аспекти А/D и D/A конверзије и теореме о одабирању. •Трансформације дискретних сигнала и везе међу њима (ZT, FTD, DFT). •Брза FT и брза конволуција. •Примери дигиталних FIR и IIR филтара и њихове карактеристике. •Основне методе пројектовања дигиталних филтара (уз упознавање Matlab DSP Toolbox-а). •Методе пројектовања и избор структуре за реализацију оптималних дигиталних FIR и IIR филтара. •Multirate системи. •Адаптивни системи. •Естимација спектра (уз упознавање Matlab Simulink-а). Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области алгоритама дигиталне обраде сигнала. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Настава је комбинација предавања и менторског рада. Самостални део рада доктораната подржан је преко Web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала. Тамо имају на располагању PowerPoint презентације са предавања у .pdf формату, као и одређене он-лине вежбе намењене за самостални рад и израду домаћих задатака. Менторски се пролази кроз одабрана поглавља у Збирци задатака из дигиталне обраде сигнала са циљем продубљивања одређених знања са дипломских студија. Докторанти у Лабораторији за дигиталну обраду сигнала на ФТН стичу практично искуство у раду са софтверским алатима за дигиталну обраду сигнала и са развојним системима за DSP на којим врше имплементацију DSP алгоритама. Део стечених знања се проверава у току семестра у форми израде кратких пројектних и домаћих задатака. На завршном испиту се врши провера укупно стечених знања на овом курсу. Студијски истраживачки рад.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	40.00
Одбрана пројекта		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	J. Proakis and D. Manolakis	"Digital Signal Processing – Principles, Algorithms, Applications		Prentice Hall	1996
2,	E. Iffachor and B. Jervis	Digital Signal Processing – A Practical Approach		Prentice Hall	1993
3,	S. Mitra	Digital Signal Processing, A Computer-Based Approach		McGraw-Hill	2002
4,	Миодраг Поповић	"Дигитална обрада сигнала"		Наука, Београд	1994



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и  
телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
5,	Милан Сечујски, Владо Делић, Никша Јаковљевић, Игор Радић	"Збирка задатака из дигиталне обраде сигнала"	ФТН, Нови Сад	2007
6,	Владо Делић и др.	"ППТ презентације са предавања и он-лине вежбе преко Веб портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала"		2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Примена енергетске електронике у ЕЕЦ-у</b>				
Ознака предмета: DE113					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		6	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се студенту представе напредна знања из FACTS система и њихове интеракције са проблемима квалитета електричне енергије. Разматра се модерни алгоритми управљања и коришћења дигиталних микропроцесорских уредјаја у раду електро-енергетског система (ЕЕС), као и универзални уредјаји, који обезбеђују флексибилност преносног система и значајно доприносе побољшању квалитета електричне енергије и укупнограда ЕЕС-а.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исход предмета је овладавање последњим светским сазнањима, који омогућују пројектовање, анализу рада, конструкцију и научне доприносе развоју и унапређењу FACTS уређаја са аспекта квалитета електричне енергије и припадајућих управљачких алгоритама за разне реалне ситуације у електро-енергетском систему.					
3. Садржај/структура предмета:					
Систематизација уредјаја енергетске електронике у ЕЕЦ-у (Back-to-Back pretvarači, FACTS уредјаји) примењених у ЕЕЦ-у. Методе и алгоритми управљања претварачима. Утицај на квалитет електричне енергије - позитивни и негативни утицаји. Стандарди квалитета. Универзални уредјаји. Упоредна анализа и процена економске оправданости. Нова решења. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области примене енергетске електронике у ЕЕЦ-у и утицаја на квалитета електричне енергије. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и изводјење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области, којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Методе наставе су предавања за теоретске поставке, консултације и вежбе коришћењем математичког моделовања и рачунарских симулација. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	70.00	Усмени део испита	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Е. Ача, V. Agelidis, O. Anaya-Lara, T. Miller	Power Electronic Control in Electrical Systems		Буттервортх-Хеинеманн	2002
2,	Е.Ацха, Ц.Есquivел, Х.Перез, Ц.Цамацхо</eng>	FACTS Modelling and Simulation in Power Network		John Wiley & Sons	2004



**Акредитација студијског програма-докторске академске студије**  
Докторске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:		Одабрана поглавља из математике			
Ознака предмета:	DZ01M				
Број ЕСПБ:	12				
Наставници:		Аџић З. Невенка, Цветковић Д. Љиљана, Дорословачки Д. Раде, Гилезан К. Силвиа, Грбић П. Татјана, Костић З. Марко, Ковачевић М. Илија, Пантовић Б. Јованка, Рајковић Р. Милан, Ралевић М. Небојша, Сладоје-Матић И. Наташа, Стојаковић М. Мила, Теофанов Ђ. Љиљана, Узелац С. Зорица			
Статус предмета:		И			
Број часова активне наставе		Теоријска наставе:	5	Студијско истраживачки рад:	3
Предмети предуслови		Нема			
1. Образовни циљ:					
Стечена знања користи у стручним предметима и пракси, прави и решава математичке моделе из стручних предмета користећи пређено градиво из одабраних поглавља математике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент је компетентан да у даљем образовању у стручним предметима прави и решава математичке моделе.					
3. Садржај/структура предмета:					
У зависности од опредељења, студент у договору са руководиоцем програма, бира неки од предложених модула: 1. Нумеричка математика. 2. Оптимизација. 3. Препознавање облика. 4. Парцијалне диференцијалне једначине. 5. Нелинеарне једначине. 6. Вероватноћа, статистика и случајни процеси. 7. Елементи функционалне анализе. 8. Комбинаторика и теорија графова. 9. Операциона истраживања. 10. Фракциони рачун, диференцијалне једначине реалног реда. 11. Линеарно програмирање. 12. Елементи комплексне анализе. 13. Линеарна алгебра. 14. Диференцијалне и диференцне једначине. 15. Тензорски рачун. 16. Еуклидска и нееуклидска геометрија. 17. Логика у рачунарству. 18. Дискретна математика. 19. Логике вишег реда. 20. Теорија мобилних процеса. 21. Нумеричке методе линеарне алгебре. 22. Случајни скупови. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области математике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, евентуално писање рада из области математике. Теорија фрактала. Фракциони рачун.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања: (Коментор са студентом бира један или више модула у зависности од обима модула). Консултације. Предавања се изводе комбиновано. Излагање теоретског дела пропраћено је одговарајућим примерима који доприносе разјашњењу теоретског дела градива. Поред предавања редовно се одржавају и консултације. Кроз студијски истраживачки рад студент, проучавајући научне часописе и осталу литературу самостално продубљује градиво са предавања. Уз рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научног 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	Година
1,	Alexander Mood,...	Introduction to the theory of statistics		McGraw Hill	2005
2,	Athanasios Papoulis	Probability, random variables and stochastic processes		McGraw Hill	2002
3,	И. Ковачевић, Н. Ралевић	Функционална анализа		ФТН (едиција техничке науке-уџбеници). Нови Сад	2003
4,	Н.Ралевић,И.Ковачевић	Збирка решених задатака из Функционалне анализе		ФТН (едиција техничке науке-уџбеници). Нови Сад	2004
5,	М.Стојаковић	Случајни процеси		ФТН, Нови Сад	1999
6,	В.Јевремовић,Ј.Малишић	Статистичке методе у метеорологији и инжењерству		Савезни хидрометеоролошки завод. Београд	2002
7,	Zeidler E.	Nonlinear Functional Analysis and Applications		Springer-Verlag, New York-Berlin-Heidelberg-Tokyo	1985
8,	Злобец С., Петрић Ј	Нелинеарно програмирање		Научна књига, Београд	1989
9,	Dauxois, M. Peyrard	Physics of Solitons		Cambridge University Press, Cambridge, New York	2006
10,	Saaty, T. L	Modern Nonlinear Equations		Dover Publications, Inc., New York	1981
11,	Н. Ралевић, С.Медић	Математика 1 - други део		ФТН, Нови Сад	2002
12,	Heinz-Otto Peitgen, H. Juergens, D. Saupe	Chaos and Fractals		Springer Verlag, New York	2004
13,	Милева Првановић	Основи геометрије		Грађевинска књига, Београд	1990



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из физике</b>				
Ознака предмета: DZ01F					
Број ЕСПБ: 12					
Наставници:	Будински-Петковић М. Љуба, Козмидис-Лубурић Ф. Уранија, Козмидис-Петровић Ф. Ана, Сатарић В. Миљко, Вучинић-Васић Т. Милица				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад: 3			
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области физике које се примењују у савременој техници.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања омогућавају прављење модела за решавање проблема у пракси и укључивање у научно-истраживачки рад из одговарајућих области.					
3. Садржај/структура предмета:					
У зависности од опредељења, студент у договору са руководиоцем програма, бира неки од предложених модула: 1. Ласери; Примене у техници 2. Квантни тунел-ефекат и примене 3. Квантне тачке, жице и тубе; Примене у нанотехнологијама 4. Нови материјали; аморфни материјали; спинска стакла 5. Биолошки и вештачки полимери и примене у нанотехнологијама 6. Нумеричке методе статистичке физике; Генератори случајних бројева; Monte Carlo симулације					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања (коментор са студентом бира један или више модула у зависности од обима модула). Консултације. Предавања се изводе комбиновано. Излагање теоријског дела праћено је одговарајућим примерима. Поред предавања редовно се одржавају и консултације. Кроз студијски истраживачки рад студент, проучавајући научне часописе и осталу литературу, самостално продубљује градиво са предавања. Уз рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научног 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	Година
1,	K. Binder, D.W. Heermann	Monte Carlo Simulation in Statistical Physics		Springer-Verlag	1988



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6





Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	Актуелно стање у области				
Ознака предмета: SID04					
Број ЕСПБ: 2					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 0	Студијско истраживачки рад:		2	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Упознавање студената са актуелним истраживачким правцима и начинима решавања проблема из шире области студија.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Знања из актуелних праваца истраживања у свету у области на бази предавања врхунских професора са универзитета у Европи или истакнутих стручњака из познатих компанија из иностранства.				
3. Садржај/структура предмета:	Актуелне теме из области истраживања, које презентују истакнути професори и стручњаци на позваним предавањима. Студент прави избор тема и похађа предавања по жељи или актуелности теме.				
4. Методе извођења наставе:	Приказ решавања актуелних проблема теоријским методама и мултимедијалном презентацијом.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	70.00	Усмени део испита	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Разни	Часописи са СЦИ листе		ИЕЕЕ Публисхинг, и др.	2008

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ Енергетика, електроника и телекомуникације	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:		<b>Алгоритми и сложеност - напредни курс</b>				
Ознака предмета: DE200						
Број ЕСПБ: 14						
Наставник:		Новак О. Ладислав				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе		Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад: 4			
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	EM402	Алгоритми и њихова сложеност		Да	Да	
<p>1. Образовни циљ:</p> <p>Обезбедити увид у напредне аспекте теорије алгоритама и њихове сложености укључујући примере алгоритама из различитих области електротехнике и рачунарства.</p>						
<p>2. Исходи образовања (Стечена знања):</p> <p>Студент који успешно заврши овај предмет стећи ће увид у напредне концепте теорије алгоритама и њихове сложености који укључује:- хијерархије класа комплексности, различите мере комплексности алгоритама, редукције проблема које очувавају жељене особине- напредни и савремени поступци алгоритамског решавања проблема из области електротехнике и рачунарства.</p>						
<p>3. Садржај/структура предмета:</p> <p>Класе комплексности које израстају над P/NP класама. Тета и омега нотација, авераге-цасе комплексност алгоритама, Колмогоровљева комплексност алгоритама. Паралелни алгоритми. Оп-line алгоритми. Дистрибуирани алгоритми. Апроксимативни и рандомизирани алгоритми. Хеуристике. Напредни аспекти алгоритамског решавања различитих проблема из области електротехнике и рачунарства.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области алгоритама и њихове сложености. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>						
<p>4. Методе извођења наставе:</p> <p>Предавања; Консултације; Студијски истраживачки рад.</p>						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Колоквијум		Да	40.00	Семинарски рад		30.00
				Усмени део испита		30.00
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Л. Новак	Алгоритми и њихова сложеност - скрипте		ФТН Нови Сад	2007	





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из оптоелектронике и фотонице</b>				
Ознака предмета: DE201					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Живанов Б. Милош				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Стицање модерних теоријских и примењених знања из области оптоелектронике, оптоелектронских компоненти, ласера, оптичких влакана, оптоелектронских сензора, оптичких појачавача, сложених оптичких система у дијагностици оптичких влакана.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Цпособност пројектовања система са LED и ласерским диодама и фотодетекторима.</li> <li>- Способност пројектовања сложених оптоелектронских телекомуникационих система</li> <li>- Способност пројектовања мерних оптоелектронских система</li> <li>- Способност рада са најсавременијим оптоелектронским системим</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Планарни таласоводи, дисперзија у таласоводима, таласоводи са градијентним индексом преламања, степ-индекс таласоводи, дисперзија у градијентним структурама, слабљење и нелинеарни ефекти у таласоводима, правоугаони диелектрични таласоводи. Анализа преко простирања снопа, теорија и примена спрезања, спрезање преко оптичких извора и таласовода, оптички детектори, шум у оптичким детекторима, оптичко зрачење и појачање, оптички појачавачи и ласери, полупроводнички ласери. Таласоводни модулатори. CWDM и DWDM системи. Фиброоптички сензори. Минијатурни ласери. Ласери ултракратких импулса. Оптоелектронски мерни системи. Побуда светлећих и ласерских диода, кола са оптичким пријемницима. Примене ласера у индустрији, нанотехнологији, производњи интегрисаних кола, графици, медицини, војсци, истраживању и сл. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области оптоелектронике и фотонице. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Консултације; Студијски истраживачки рад.					
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	40.00	Усмени део испита	40.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	15.00		
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	C.R. Plolock	Fundamentals of Optoelectronics		Irwin, Chicago	1995
2,	S.O. Kasap	Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices		Printece Hall	2001
3,	Jones, K. A.	Introduction to Optical Electronic		New York, John Wiley and Sons	1987
4,	Kressel, H.	Semiconductor Devices for Optical Communication		Berlin, Springer-Verlag	1987
5,	Милатовић, Д.	Оптоелектроника		Свјетлост, Сарајево	1987
6,	Живанов, М.	Оптоелектроника за електроничаре (скрипта)		ФТН, Нови Сад	2007
7,	Живанов, М. и М. Спанкаменац	Оптоелектроника, практикум за вежбе		ФТН, Нови Сад	2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Напредне технике карактеризације електронских компоненти и материјала</b>				
Ознака предмета: DE202					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Стојановић М. Горан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Припрема студената за истраживачки рад у области карактеризације и тестирања електронских компоненти и материјала као и експериментални рад са савременим мерним инструментима у области микроелектронике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност мерења на отвореном чипу (вејферу) пре паковања у кућиште уз помоћ Wafer Probe Station</li> <li>- способност мерења <math>s/z/y</math>-параметара, микроелектронских компоненти уз помоћ Vector Network Analyzer-а све до високих фреквенција</li> <li>- способност вршења успешне електронске калибрације приликом мерења</li> <li>- способност мерења импедансе, индуктивности, Q-фактора за карактеристичне електронске материјале и потом из мерених података извлачење најважнијих параметара материјала</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Карактеризација и тестирање електронских компоненти (отпорника, кондензатора, индуктора, филтара, појачавача). Мерење на вејферу уз помоћ Wafer Probe Station. Мерење <math>s/z/y</math>-параметара, мерење Q-фактора, мерење коефицијента рефлексije/трансмисије. Практичан рад са Vector Network Analyzer-ом све до високих учестаности где се јављају специјални ефекти. Калибрација приликом мерења. Мерење параметара материјала (пермитивност, пермеабилност) коришћењем Impedance Analyzer-а. Посматрање унутрашње структуре материјала уз помоћ различитих микроскопских техника. Тумачење и презентација добијених резултата. Преглед најновијих резултата у овој области кроз научне радове.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области карактеризације електронских компоненти и материјала.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Консултације. У оквиру предавања биће извршена демонстрација рада са савременим мерним инструментима уз акценат на активно укључивање студената и њихов самостални рад.					
Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	60.00
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Jaime Aguilera amd Roc Berenguer	Design and Test of Integrated Inductors for RF Applications		Kluwer Academic Publishers	2003
2,	Schaper and R. K. Ulrich	Integrated Passive Component Technology		1st ed., L. W., Eds. Piscataway, Nj: IEEE Press	2003



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из квантне електронике</b>				
Ознака предмета: DE203					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Сатарих В. Миљко				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Циљ курса квантне електронике је да студенти добију солидну основу у модерној квантној електроници, почев од електромагнетских поља и простирања до интеракције светлости и материје и апликације у линеарним и нелинеарним оптичким системима као код ласера и модулатора.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност решавања и примене Шредингерове једначине на проблемима квантне електронике - способност разумевања рада и коришћења суперпроводног квантног интерферентног уређаја – SQUID-a - способност коришћења и примене метода квантне наноелектронике					
3. Садржај/структура предмета:					
Планков закон зрачења, фотоефекат, Комптонов ефекат, де-Бројев таласно-корпускуларни дуализам. Шредингеров и Хајзенбергов формализам квантне механике; примери: Квантни ефекти у металима и полупроводницима (Ферми-Диракова статистика). Квантна наноелектроника; квантна тачка, квантна жица, нанотубе. Савремене технолошке примене квантне електронике. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области квантне електронике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Уз коришћење распрострањене литературе студенти могу достићи потребан ниво знања из ове области. Након курса требали би бити у могућности да прате стручну литературу из ове области као што је IEEE Journal of Quantum Electronics. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	15.00	Усмени део испита	50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	M. Marder	Condensed Matter Physics		John Wiley, New York	2000



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из метрологије</b>				
Ознака предмета: DE204					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Жупунски Ж. Иван				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из метрологије.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност за самостално решавање реалних проблема у метрологији. Познавање теоријске, примењене и законске метрологије.					
3. Садржај/структура предмета:					
Експериментални рад у области метрологије. Обрада резултата мерења у појединим областима. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области мерења и метрологије. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
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	Година
1,	EIA	Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration		European Cooperation for Accreditation	1999
2,	ISO	Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement		ISO	1993



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Планирање развоја дистрибутивних мрежа</b>			
Ознака предмета: DE205				
Број ЕСПБ: 14				
Наставник:	Поповић С. Драган			
Статус предмета:	И			
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4
Предмети предуслови	Нема			
1. Образовни циљ:	Основни циљ предмета је стицање знања о планирању развоја дистрибутивних мрежа.			
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање планерских задатака у дистрибутивној пракси. Познавање математичких оптимизационих техника које се примењују у дистрибутивној пракси.			
3. Садржај/структура предмета:	<p>Уводни део. Прогнозирање снаге. Технички и сигурносни критеријуми при планирању развоја дистрибутивне мреже. Планирање нових трансформаторских станица. Планирање средњенапонске дистрибутивне мреже. Планирање секундарних дистрибутивних станица. Напредне технике у планирању дистрибутивних мрежа. Примена fuzzy логике у планирању развоја дистрибутивних мрежа.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области планирања развоја дистрибутивних мрежа.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>			
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум	Да	30.00	Усмени део испита	30.00
Присуство на предавањима	Да	10.00		
Семинарски рад	Да	30.00		
Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1,	T.Gonnen	Electric Power Distribution System Engineering	McGraw-Hill Book Company; New York: NY: USA	1996
2,	E.Lakervi and E.Holmes	Electricity Distribution Network Design	Peter Peregrinus Ltd; London; U.K.	1989
3,	J.J.Burke	Power Distribution Engineering	Marcel Dekker; Inc.; New York; NY: USA	1986
4,	В.Ц.Стрезоски Д.С.Јањић	Систем регулације напона дисдистрибутивних мрежа	Институт за енергетику и електронику, ФТН, Нови Сад	1996



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Кварови у ЕЕС</b>				
Ознака предмета: DE206					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Бекут Д. Душко				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Основни циљ предмета је стицање знања о кваровима у електроенергетским ситемима. Метод симетричних компоненти уз примену система релативних променљивих представља основу за ове прорачуне. Циљ је да се овлада моделима и прорачунима кварова за потребе пре свега релејне заштите али и за потребе пројектовања како у преносним тако и дистрибутивним мрежама.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Познавање метода симетричних компоненти. Познавање стандарда за прорачун кварова. Познавање метода и модела за прорачун кварова у преносним мрежама. Познавање метода и модела за прорачун кварова у дистрибутивним мрежама, процедура и способност мерења величина на конкретним уређајима енергетске електронике.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Метод симетричних компоненти и систем релативних јединица. Стандарди за прорачун кварова. Прорачун кварова усмерених према релејној заштити преносних мрежа (електромагнетске спреге паралелно вођених водова, наизменична и једносмерна компонента, прекиди фаза, сложени кварови). Прорачуни кварова са укљученим системом уземљења (надземни вод са системом проводника, фазни проводници и заштитна ужад, систем уземљивача надземног вода и постројења на његовим крајевима, електромагнетске спреге надземних водова). Математички модели за прорачун кварова у дистрибутивним мрежама.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области кварова у електроенергетским системима.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавање. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	70.00
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	Разни аутори	писани материјал који се добија од предавача			xxx



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Прелазни процеси и стабилност у ЕЕС</b>				
Ознака предмета: DE207					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Швенда С. Горан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Основни циљ предмета је стицање знања о врстама метода оптимизације и могућностима њихове примене при решавању проблема електроенергетских система.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање проблема стабилности електроенергетских система. Познавање математичких модела и нумеричких метода за решавање проблема стабилности. Познавање проблема статичке и транзијентне стабилности. Познавање проблема напонске (не)стабилности. Познавање проблема практичне примене анализе прелазних стања реалних интерконективних електроенергетских система.				
3. Садржај/структура предмета:	Општи аспекти стабилности електроенергетских интерконекција. Моделски аспекти у анализама краткотрајних, средњетрајних и дуготрајних прелазних процеса. Нумеричке методе у анализама прелазних процеса. Нумеричка интеграција одговарајућих диференцијалних једначина. Решавање модела електричне мреже. Статичка стабилност. Транзијентна стабилност-критично време искључења квара. Средњетрајни и дуготрајни прелазни процеси. Напонска (не)стабилност. Карактеристични практични примери анализа прелазних стања за случајеве реалних интерконекција. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области прелазних појава и стабилности електроенергетских система. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	40.00
Семинарски рад		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	P.Kundur	Power System Stability and Control		McGraw-Hill, Inc., New York	1994
2,	P.W.Sauer and M.A.Pai	Power System Dynamics and Stability		Prentice Hall, Inc., New Jersey	1998
3,	Е.С.Лукашов и др.	Дуготрајни прелазни процеси у електроенергетским системима		"Наука", Новосибирск	1985
4,	Д.Тошић	Увод у нумеричку анализу		Научна књига, Београд	1978
5,	B.Stott	Power System Dynamic Response Calculation		Proc.IEEE, Vol.67, February 1979, pp.219-241	1979



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из електромагнетске компатибилности</b>				
Ознака предмета: DE208					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Пекарић-Нађ М. Неда				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти науче терминологију и основне законе електромагнетске компатибилности.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По успешно завршеном курсу, студенти су оспособљени да дизајнирају уређаје који неће ометати друге уређаје или их ометају у прихватљивим границама. Такође научиће како да на прихватљивом нивоу заштите уређаје, људе и околину. Студенти су оспособљени да успешно комуницирају са колегама из сродних области и постају успешни чланови мултидисциплинарних тимова.					
3. Садржај/структура предмета:					
Маквелове једначине. Преносни водови. Антене. Кондукционе и Радиационе сметње. Сметње узроковане аналогним и дигиталним сигналимa. Дисторзија сигнала. Екранизација. Уземљење. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области електромагнетне компатибилности. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
У настави се користи индуктивни метод. На низу примера студент стиче знања која ће моћи да генерализује и затим примени за решавање конкретног проблема. Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	50.00	Теоријски део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	CR Paul	Electromagnetics for Engineers with applications		Wiley Inc. Nj	2004





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Енергетски претварачи у обновљивим изворима електричне енергије</b>				
Ознака предмета: DE209					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да представи најновија решења, методе управљања и примене енергетских електронских претварача у изворима електричне енергије (ветроелектранама, соларним електранама, малим хидро централама и сл.) на бази обновљивих енергетских ресурса.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће овладати знањима, која омогућују активан научно-истраживачки рад и примену најсавременијих математичких алата и софтвера у области примене енергетских претварача у обновљивим изворима електричне енергије.					
3. Садржај/структура предмета:					
Енергетски електронски претварачи у обновљивим изворима ел. енергије (ветроелектранама, соларним електранама, малим хидро-електранама и сл.), методе управљања, математички и рачунарски модели, рачунарске симулације и верификација резултата, повезивање у системе, нове конструкције и конфигурације, методе заштите, правци будућег развоја. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области енергетских претварања у обновљивим изворима електричне енергије. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Рад у лабораторији. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	30.00
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	Allen Wood	Power generation, operation, and control		J.Wiley & Sons, New York	1996
2.	Thomas Ackermann	Wind Power in power systems		J.Wiley & Sons, New York	2005



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из електричних машина</b>				
Ознака предмета: DE210					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Васић В. Веран				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
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 експлоатаације и одржавања машина специјалне конструкције. Студенту је омогућено:- разумевање принципа електромеханичког претварања енергије које се реализује употребом електричних машина специјалне конструкције- разумевање својстава 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 момомт, 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 дијаграми 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. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области електричних машина. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи путем предавања, консултација и студијског истраживачког рада.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	40.00	Усмени део испита	60.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	С.М.Онг	Dynamic Simulation of Electric Machinery		Prentice Hall	1998



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Савремене технике преноса дигиталних сигнала</b>				
Ознака предмета: DE211					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Милошевић С. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Стицање знања о савременим техникама преноса дигиталних сигнала, које се користе у модерним системима мобилних радио-веза и везама по физичким водовима.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Теоријска знања, употреба програмских симулација, рад на DSP платформи.				
3. Садржај/структура предмета:	Технике преноса у проширеном спектру (DS, FH и комбиноване методе), технике мултиплексирања са вишеструким приступом, OFDM, мултиплексирање по таласним дужинама у оптичким комуникацијама. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области техника преноса дигиталних сигнала. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања, консултације и самостални рад у лабораторији (студијски истраживачки рад).				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	70.00	Теоријски део испита	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	B.Sklar	Digital Communications		Prentice Hall, New Jersey	1988
2,	Proakis J.G.	Digital Communications		McGraw-Hill	1995



**Акредитација студијског програма-докторске академске студије**  
Докторске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из акустике и аудиотехнике</b>				
Ознака предмета: DE212					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник: Делић Д. Владо					
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Циљ курса је да докторантима продуби знања о аудио сигнаlima (говор, музика и/или бука) и о аудио техници у мери која им је потребна. Бројне теме покривене су предавањима до одређене дубине, а после се прелази на менторски рад уз богату литературу која је на располагању на Катедри за телекомуникације и обраду сигнала. Докторант бира која поглавља и колико дубоко ће проучавати у зависности од плана и програма који је направио са својим ментором и препорука предметног наставника. Поред елемента физичке и психо-физиолошке акустике (шта и како чујемо), у обавезном делу програма су дигиталне технике снимања и репродукције звука, савремена аудио техника, као и основне могућности обраде и преноса аудио сигнала. Након тога, докторанти могу да се одреде између мониторинга и заштите од буке, акустике просторија, или детаљнијег изучавања аудио уређаја или обраде и преноса аудио сигнала и других тема.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Докторанти стичу потребна знања о аудио сигнаlima (говор, музика и/или бука), аудио техници, акустици просторија, и/или о заштити од буке. Поред разумевања осећаја звука, студенти електротехнике науче да користе електро-механичко-акустичке аналоге за анализу акустичких система. Након тога темељно упознају електро-акустичке претвараче (микрофоне, звучнике и слушалице), као и друге уређаје и опрему са којом стичу и практична искуства у Лабораторији за акустику и говорне технологије, као и приликом посета музичким студијима и драмском комплексу Радио Новог Сада. Потом раде са електроакустичким и мерним уређајима и науче компетентно да оцене акустички амбијент и пројектују акустичку обраду просторија. Знају да пројектују озвучење, измере разумљивост говора, квалитет музике. Умеју да прорачунају ниво буке, идентификују и квалификују потенцијалне проблеме са буком и да сугеришу решење за сузбијање и заштиту од буке у отвореном и затвореном простору.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>•Физичка акустика: зрачење и простирање звука, карактеристике звука. •Физиолошка акустика: перцепција звука и утицај на човека (шта и како чујемо: dB, фони и сони, dB(A)). •Психо-акустика: осећај звука (интензитет, висина и боја тона), бинаурална локализација, ефекат маскирања. •Аналогије: електро-акустичке и електро-механичке аналогije. •Електроакустички претварачи: микрофони, звучници, слушалице. •Електроакустички уређаји: тонска техника, мерни уређаји, филтри, појачавачи. •Снимање и репродукција звука: аналогно (магнетно и оптичко) и дигитално (диск, CD, DVD, MP3). •Компресија и пренос аудио сигнала: аналогни (FM стерео) и дигитални (GSM, VoIP, DAB - дигитални радио). •Акустика просторија: звук у затвореном простору, време реверберације, апсорбери звука, акустичка обрада просторија, акустика студијских и режисијских простора, акустика концертних сала, оперских кућа и црква. •Озвучење: системи за озвучавање отвореног и затвореног простора. •Музика: мелодија, ритам и динамика, квалитет музике, музички инструменти, поставка и снимање оркестра. •Драмско снимање: снимање говорног програма са више извођача, звучна кулиса (ефекти, шумови). •Бука: извори и ширење, ниво и доза буке, прописи о допуштеном нивоу, стандарди и технике мерења, мониторинг буке у радној и животној средини, методе сузбијања и заштите од буке. •Грађевинска акустика: путеви ширења буке, изолациона моћ преграда, акустичке баријере и заклони, заштитници. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области акустике и аудиотехнике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Настава је комбинација предавања и менторског рада. Самостални део рада доктораната подржан је преко Веб портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала. Тамо имају на располагању PowerПоинт презентације са предавања у .pdf формату, као и одређене on-line вежбе намењене за самостални рад и израду пројектних задатака. Презентације на предавању помоћу аудио садржаја и анимација демонстрирају и илуструју кључне детаље. 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, као и посетама Радио Новом Саду, где се докторанти детаљније упознају са аудио техником, музичким и говорним студијима, глумом собом и драмским комплексом. Део испита везан је за израду практичног пројекта чија одбрана је предиспитна обавеза. На завршном испиту се врши провера укупно стечених знања на овом курсу. Такође је предвиђен и самостални студијски истраживачки рад.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Хуснија Куртовић	Основи техничке акустике		Научна књига, Београд	1990



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
2.	Петар Правица, Драган Дринчић	“Електроакустика”	ВЕТШ, Београд	2006
3.	Арпад Основић, Иван Феце, Стеван Тибаи	“Акустика и тонско снимање”	Свеучилиште “М. Пијаде”, Загреб, стр. 369	1990
4.	Озрен Билан	“Акустика просторија, звучници, појачала и спојни водови”	Свеучилишна књижница, Сплит	1998
5.	Крешимир Лукић	Тонска техника	Свеучилиште “М. Пијаде”, Загреб	1986
6.	Владо Делић и др.	”ППТ презентације са предавања и он-лине вежбе преко Веб портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала”		2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Рачунарска интелигенција у ЕЕС-у</b>				
Ознака предмета: DE216					
Број ЕСПБ: 14					
Наставници:	Катић А. Владимир, Швенда С. Горан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студента да примени најсавременија знања из модерних рачунарских система у обезбеђење квалитетног, поузданог и сигурног рада електро-енергетског система, као и за праћење, мерење и контролисање његових параметара.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће бити оспособљени да примењују најновије методе рачунарске интелигенције, укључујући генетске алгоритме, неуралне мреже, фази логику, стратегије еволуције и друге методе, те да их успешно примењују за апликацију у управљању и планирању рада електроенергетског система.					
3. Садржај/структура предмета:					
Преглед могућности рачунарске интелигенције (Вештачке неуралне мреже, фази системи, Еволуцијско рачунање, Генетски алгоритми, Стратегије еволуције и еволуцијско програмирање, Оптимизације у ројевима, претраживачки алгоритми колоније мравца, Табу претраживање, Симулирано поништавање, Хибридни системи)Преглед за разне примене у ЕЕС-у (Планирање ЕЕС-а, Прогнозирање потрошње, Редоследи у ЕЕС-у, Управљање ЕЕС-ом, Квалитет електричне енергије, итд)					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе. Консултације. Домаћи радови. Предавања се изводе комбиновано .Теоретски део излаже се користећи савремене апарате уз израду карактеристичних примера који доприносе разјашњењу теоријског дела предавања. На рачунарским вежбама, која прате предавања, учи се специјализовани софтвер и раде одговарајуће задаци и продубљује се изложено градиво са предавања. Домаћи задаци служе за разраду појединих тема и сагледавање појединих аспеката градива.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задаци		Да	40.00	Усмени део испита	30.00
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Кванг У. Лее, Мохамед А. Ел-Схаркави	Модерн Хеуристиц Оптимизатион ТецхниQUES: Тхеору Анд Аплициатионс То Повер Системс		ИЕЕЕ Пресс, Сериес он Повер Енџинееринг	2008
2,	Јоe X. Цхов, Фелих Ф. Ву, Јамес А. Момо	Аплиед Матхематицс Фор Реструцтуред Елецтриц Повер Системс: Оптимизатион, Цонтрол Анд Цомпутатионал Интелигенце		Спрингер Сциенце	2005



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Вероватносни и апроксимативни алгоритми</b>				
Ознака предмета: DE300					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Новак О. Ладислав				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Разматрање вероватносних и апроксимативних (рандомизед) алгоритама у последњим годинама постаје једна од водећих истраживачких тема. Овај курс као циљ има преглед техника за ефикасно коришћење рандомизације и анализирање апроксимативних алгоритама као и примере многих поставки и проблема.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност разумевања продубљених концепта вероватносних и апроксимативних алгоритама - способност примене ових алгоритама у проблемима из области теме докторске дисертације					
3. Садржај/структура предмета:					
Основни концепти: минимални принцип, ограничена независност Марковљеви ланци. Отпорне мреже. Вероватносни и апроксимативни алгоритми. Коришћење рандомизације при тестирању и верификацији. Вероватносни алгоритми у учењу машина. On-line алгоритми. Иза рандомизације – квантно израчунавање. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области вероватносних и апроксимативних алгоритама. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Израда семинарских радова. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Усмени део испита	40.00
Семинарски рад		Да	30.00	Практични део испита - задаци	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Rajeev Motani and Prabhakar Raghavan	Randomized Algorithms		Cambridge University Press	1995



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Молекуларна електроника</b>				
Ознака предмета: DE301					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Сатариф В. Миљко				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Молекуларна електроника уводи појединачне молекуле као електронске компоненте, молекуларне системе као алтернатива конвенционалне електронике, појасне и преносне структуре, полимерне и органске полупроводнике, молекуларне спољне везе, пренос у молекуларним структурама, угљеничне наноцеви.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност разумевања рада угљеничних наноцеви - способност примене логичких кола на бази молекула - способност разумевања рада полимерних и органских полупроводника.					
3. Садржај/структура предмета:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Елементи молекуларних димензија.</li> <li>• Молекули који превазилазе конвенционална елементарна електронска кола.</li> <li>• Логичка кола помоћу молекуларних диода.</li> <li>• Примена угљеничних наноцеви у електроници.</li> <li>• Полупроводнички нанокристали.</li> <li>• Усмерено молекуларно самоудруживање молекуларних кола.</li> <li>• Својства ДНА и потенцијалне примене у молекуларној електроници.</li> <li>• Могуће молекуларно самоудруживање молекуларних кола у будућности.</li> </ul> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области молекуларне електронике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Преглед стручних часописа из ове области. Студијски истраживачки рад.					
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
Семинарски рад		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Hagen Klauk	Organic Electronics: Materials, Manufacturing, and Applications		Wiley; 1st edition	2001





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Пројектовања и карактеризација компоненти за ЕМИ заштиту</b>			
Ознака предмета: DE302				
Број ЕСПБ: 14				
Наставник:	Дамњановић С. Мирјана			
Статус предмета:	И			
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4
Предмети предуслови	Нема			
1. Образовни циљ:	Стицање продубљених знања из области пројектовања и карактеризације компоненти за ЕМИ заштиту.			
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност моделовања, симулације, пројектовања и реализације нових конфигурација феритних ЕМИ потискивача</li> <li>- способност моделовања, симулације, пројектовања и реализације побољшаних конфигурација варистора као ЕМИ заштите</li> <li>- способност пројектовања микроелектронских кола система имуних на ЕМИ</li> </ul>			
3. Садржај/структура предмета:	<p>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 (ЕМИ) и електромагнетску компатибилност (ЕМС). Концепт ЕМИ/ЕМС заштите у савременим интегрисаним колима. ESD (Electrostatic discharge) заштита. Компоненте за заштиту (отпорници, кондензатори, индуктори). Варистори. Ферити. Симулација различитих ЕМИ структура. Смањење имуности. Технике мерења ЕМС. Филтри за изворе напајања. Оклопљавање. Уземљивање. Принципи пројектовања уређаја и система имуних на ЕМИ. Дизајн штампаних плоча имуних на ЕМИ.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области пројектовања и карактеризације компоненти за ЕМИ заштиту.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>			
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Мали пројекти или семинарски радови. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта	Да	45.00	Усмени део испита	50.00
Присуство на предавањима	Да	5.00		
Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1,	M. Mardiguan	EMI troubleshooting techniques	McGraw-Hill	2002
2,	C. Christopoulos	Principles and techniques of electromagnetic compatibility	CRC Press	2000



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Биомедицинска инструментација</b>				
Ознака предмета: DE303					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Спасић-Јокић М. Весна				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Упознавање са принципима биомедицинске инструментације, пројектовањем система и програма осигурања квалитета				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Стицање знања у области дијагностике и терапије, планирање дијагностичких и терапијских процедура, израда пројеката система, уређаја и процедура осигурања квалитета и контроле квалитета.				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Подељено у два дела: дијагностика и терапија применом јонизујућих зрачења и дијагностика и терапија применом других техника. I део - Медицински апарати: Радиолошка дијагностика (рендген, мамограф, СТ, Остеодензитометар, DICOM стандард); Нуклеарна медицина (гама, SPECT, PET); -Радиотерапија: Радиотерапијски уређаји (телетерапијски, линеарни акцелератор, протонски циклотрон, рендген); Планирање радиотерапије -Технике Monte Carlo у медицини-Мерила: Мерење и детекција јонизујућих зрачења, Врсте детектора (TLD, сцинтилациони бројачи, полупроводнички бројачи, GM бројачи, јонизационе коморе, детектори неутронског зрачења, детектори протонског зрачења)-QA у радиолошкој дијагностици и радиотерапији-Метролошки аспекти-Софтверски пакети (имплементација, верификација).</p> <p>II део. Равнотежни и акциони потенцијал ћелије-Физичке величине од значаја за дијагностику у медицини (јонизујућа зрачења нису укључена)- Електроде за мерење електрофизиолошких сигнала;- Биолошки сигнали (Појачавачи, методе аналогне обраде једнодимензионалних биомедицинских сигнала, уредјаји за регистровање 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 (расетакер, рехабилитација покрета).</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области биомедицинске инструментације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
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	Година
1,	М.Томашевић, В.Спасић Јокић	Рендгенско зрачење и заштита у мамографији		Српско лекарско друштво Београд	2002
2,	В. Спасић Јокић	Протокол за дозиметрију протона		Институт за нуклеарне науке ВИНЧА	1993



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Мерења у телекомуникацијама</b>				
Ознака предмета: DE304					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Вујичић В. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области мерења у телекомуникацијама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност коришћења опреме која се користи за мерења у телекомуникацијама. Упознавање са мерењима и мерним системима у области телекомуникација.					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Опште о мерењима• Кондиционирање мерних сигнала• Дигитални мерни системи• Стандарди за повезивање• Осцилографи• Дигитално мерење фреквенције и времена• Извори мерних и тест сигнала• Анализатори сигнала• Пројектовање мерног инструмента и система• Комбиноване мерне методе (комбиновање мерења и обраде)• Адаптивни мерни инструменти• Паралелна мерења• Мерења на високим фреквенцијама (мерење напона и хармоника)• Филтри у високофреквентним мерењима• Мерење модулације• Мерење високофреквентног електромагнетног поља.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области мерења у телекомуникацијама. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
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	50.00
					Усмени део испита
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	Zoya Popovic and Edward F. Kuester	Principles of RF and Microwave Measurements		University of Colorado Boulder Colorado	2001



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Мерења у електроенергетици</b>				
Ознака предмета: DE305					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Милованчев С. Слободан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области Мерења у електроенергетици.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност употребе мерних уређаја и система у електроенергетици. Упознавање са уређајима и мерним методама које се користе у мерењима у електроенергетици.					
3. Садржај/структура предмета:					
Дигитални мерни системи• Стохастичка А/Д конверзија и адаптивни мерни системи• Електронска аналогна мерна инструментација• Вишеканално мерење основних електричних величина• Мерење у несинусоидалном режиму• Супербрза мерења• Мерења и заштита, детекција квара на мрежи• Мерни трансформатори• Напонски, струјни, за заштиту• Мерни претварачи - мерење неелектричних величина• Мерење врло малих и врло великих отпорности• Метода парцијалних пражњења• Осцилоскоп• Рачунар у мерењима• Стандарди за повезивање, интеграција мерног система. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области мерења у електроенергетици. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Усмени део испита	40.00
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	Владимир Вујичић и Слободан Милованчев	Скрипта за предмет Мерења у електроенергетици		ФТН, Нови Сад	2000



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Управљање оптерећењем и потрошњом у ЕЕС</b>				
Ознака предмета: DE306					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Герић Р. Љубомир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Циљ предмета је стицање знања о начинима управљања оптерећењем и потрошњом електричне енергије у циљу оптимизације коришћења расположивих електроенергетских извора и смањења трошкова за производњу, пренос и потрошњу електричне енергије.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање стратегија и методологија за управљање оптерећењем у електроенергетском систему. Познавање стратегија и методологија за управљање потрошњом електричне енергије. Могућности управљања оптерећењем и потрошњом тарифиним системима. Начин утврђивања ефеката управљања (на производне, преносне и дистрибутивне ресурсе). Одређивање расподеле добити од остварених ефеката на учеснике у управљању.				
3. Садржај/структура предмета:	Циљеви управљања оптерећењем и потрошњом електричне енергије у електроенергетским системима. Начини управљања оптерећењем и потрошњом (активно управљање оптерећењем, пасивно управљање оптерећењем). Анализа управљивих ресурса потрошачког конзума и трошила код потрошача. Методологије управљања оптерећењем Ефекти управљања оптерећењем и њихово вредновање. Системи и средства за реализацију управљања оптерећењем (центри управљања, системи за пренос информација и команди, системи и инсталације за реализацију управљања коод потрошача). Управљање оптерећењем индустријских потрошача. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области управљања оптерећењем и потрошњом електроенергетских система. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	40.00	Усмени део испита	50.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	S. Talukdar, C. Gellings	Load management		IEEE Press	1986
2,	F. Schweppe, M. Caramanis, R. Tabors, R. Bohn	Pricing of Electricity		Kluwer Ac. Pub, London	1988



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Планирање и оптимизација погона ЕЕС</b>				
Ознака предмета: DE307					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Сарић Т. Андрија				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Основни циљ предмета је стицање знања о основним проблемима, алгоритмима за њихово дефинисање, математичким поступцима решавања и примени готових софтверских пакета за решавање проблема оптималног планирања и експлоатације ЕЕС-а. Такође, циљ је оспособљавање за учешће у тимовима за развој система управљања у производно-преносним и дистрибутивним мрежама.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Познавање проблема који карактеришу захтеве за планирање и оптималан погон у савременим ЕЕС-има. Познавање начина решавања појединих проблема. Способност коришћења готових софтверских пакета за решавање појединих проблема. Способност за развој нових функција у систему планирања и оптималне експлоатације ЕЕС-а.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Оправдани годишњи трошкови у ЕЕС-у. Елементи тарифних система Прогноза потрошње електричне енергије. Дугорочно (годишње) планирање рада ЕЕС Краткорочно (дневно) планирање рада ЕЕС. Вештачке неуралне мреже. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области планирања и оптимизације погона електроенергетских система. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Усмени део испита	30.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	В.А.Леви	Планирање развоја електроенергетских система помоћу рачунара		Stylos, Нови Сад	1988
2,	D.S.Kirschen and G.Strbac	Power System Economics		Wiley, New-York, NY, USA	2004
3,	N.S.Rau	Optimization Principles: Practical Applications to the Operation and Markets of the Electric Power Industry		Wiley, New-York, NY, USA	2003
4,	F. I.Denny and D. E. Dismukes	Power System Operations and Electricity Markets		CRC Press	2002
5,	K. Bhattacharya, M. Bollen and J. Daalder	Operation of Restructured Power Systems		Kluwer, Boston, MA, USA	2001
6,	A. Debs	Modern Power Systems Control and Operation		DSI, Atlanta, GA, USA	1996
7,	H. G. Stoll	Least-Cost Utility Planning		Wiley, New-York, NY, USA	1989
8,	X. Wang and J. R. McDonald	Modern Power System Planning		McGraw Hill, Birkshire, UK	1993
9,	М. С. Ђаловић, А. Т. Сарић и П. Ч. Стефанов	Експлоатација електроенергетских система у условима слободног тржишта		Технички факултет, Чачак	2005
10,	М. С. Ђаловић и А. Т. Сарић	Планирање електроенергетских система; Први део: Принципи и методологија планирања; Други део: Решени задаци		Беопрес, Београд	2000



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Планирање и оптимизација погона дистрибутивних мрежа</b>				
Ознака предмета: DE308					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Поповић С. Драган				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Основни циљ предмета је стицање знања о планирању оптималног погона дистрибутивних мрежа на дневном, недељном, месечном и годишњем нивоу.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање погона дистрибутивних мрежа. Познавање математичких оптимизационих процедура које се примењују у обрадама дистрибутивних мрежа.				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Савремене методе прогнозе потрошње: Основе статистике. Регресион анализа. Корелациона теорија. Анализа временских низова. Методе вештачке интелигенције. Прогноза просторног распореда потрошње. Тарифе и наплата електричне енергије: Трошковни приступ. Класификација тарифа. Примене у разним земљама. Планирање дистрибуираних генератора: Микро/мини хидроелектране. Гасне електране. Соларне електране. Фарме ветрогенератора и других. Примене савремених метода планирања погона дистрибутивних мрежа: Радијални и сложени фидери. Утицај Вар/Волт регулације. Дистрибутивне трансформаторске станице. Лоцирање изворне трансформаторске станице и проширења дистрибутивне мреже. Софтверски пакети за планирање. Савремени системи за управљање дистрибутивним мрежама (ДМС): Дизајн. База података. Софтверско окружење. Интеракција са корисником. Управљање мрежом. Аналитичке енергетске функције. Примена савремених оптимизационих техника за решавање основних енергетских функција ДМС-а: Оптимизационе технике (линеарно и нелинеарно програмирање, методе претраживања, методе вештачке интелигенције, конвексно програмирање и друге). Енергетске функције (прогноза оптерећења, токови снага, рестаурација напајања, реконфигурација мреже, управљање оптерећењем, управљање испадима и друге).</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области планирања и оптимизације погона дистрибутивних мрежа.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања или менторски рад (консултације). Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Усмени део испита	40.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	X. Wang and J. R. McDonald	Modern Power System Planning		McGraw Hill	1994
2,	В. А. Леви и Д. Д. Бекут	Примена рачунарских метода у електроенергетици		Stylos, Нови Сад	1997
3,	H. L. Willis	Power Distribution Planning Reference Book		Marcel Dekker	1997
4,	M. E. El-Hawary	Electric Power Applications of Fuzzy Systems		IEEE Press	1998
5,	Y. H. Song	Modern Optimization Techniques in Power Systems		Kluwer Academic Publishers	1999
6,	H. L. Willis and W. G. Scott	Distributed Power Generation: Planning and Evaluation		Marcel Dekker	2000
7,	J. A. Momoh	Electric Power System Applications of Optimization		Marcel Dekker	2001
8,	K. Bhattacharya, M. Bollen and J. E. Daalder	Operation of Restructured Power Systems		Kluwer	2001
9,	P. Venkataraman	Applied Optimization with Matlab Programming		Wiley	2002
10,	***	Tutorial on Modern Heuristic Optimization Techniques with Applications to Power Systems		IEEE 02 TP160	2002
11,	W. H. Kersting	Distribution System Modeling and Analysis		CRC Press	2002
12,	N. S. Rau	Optimization Principles: Practical Applications to the Operation and Markets of the Electric Power Industry		Wiley-Interscience	2003



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
13,	***	Курс: Нове информатичке технологије у дистрибуцији електричне енергије – ДИСТРИБУТИВНИ МЕНАЏМЕНТ СИСТЕМИ	ДМС група, Факултет техничких наука, Нови Сад	2003
14,	Y. H. Song and X. F. Wang	Operation of Market-Oriented Power Systems	Springer	2004
15,	T. A. Short	Electric Power Distribution Handbook	CRC Press	2004
16,	D. S. Kirschen and G. Strbac	Power System Economics	Wiley	2004
17,	Д. Поповић, Д. Бекут и В. Тресканица	Специјализовани ДМС алгоритми	DMS Group, Нови Сад	2004
18,	М. С. Ђаловић, А. Т. Сарић и П. Ч. Стефанов	Експлоатација електроенергетских система у условима слободног тржишта	Технички факултет у Чачку	2005
19,	W. Li	Risk Assessment of Power Systems: Models, Methods, and Applications	McGraw Hill	2005
20,	A. S. Pabla	Electric Power Distribution	McGraw Hill	2005





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из прелазних појава у електричним машинама</b>				
Ознака предмета: DE309					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Челановић Л. Никола				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:	4		
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-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. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области прелазних појава у електричним машинама.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи путем предавања и консултација. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Теоријски део испита		Да	40.00	Усмени део испита	60.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	P.Vas	Electrical Machines and Drives		Oxford University Press	1992



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Технике кодовања и преноса сигнала</b>				
Ознака предмета: DE310					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Шенк И. Војин				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Савладавање математичких метода коришћених при заштитном кодовању. Анализа алгоритама за декодовање алгебарских блок кодова, кодова заснованих на ретким матрицама и графовима, кодова заснованих на стаблима и трелисима, као и свих других данас познатих заштитних кодова.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Способност истраживања у домену техника кодовања и преноса сигнала.				
3. Садржај/структура предмета:	Алгебарски блок кодови. Алгоритми за декодовање алгебарских блок кодова. Кодови засновани на ретким матрицама и графовима. Алгоритми за декодовање кодова заснованих на ретким матрицама и графовима. Кодови засновани на стаблима и трелисима. Алгоритми за декодовање кодова заснованих на стаблима и трелисима. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области техника кодовања и преноса сигнала. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Домаћи задаци. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	50.00	Одбрана пројекта	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Shu Lin, Daniel Costello	Error Control Coding		Prentice Hall	2004



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из препознавања облика</b>				
Ознака предмета: DE311					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Црнојевић С. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Упознавање са напредим техникама препознавања облика.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стицање знања везаних за најсавременије технике и алгоритме који се користе у вештачкој интелигенцији.					
3. Садржај/структура предмета:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Статистичко препознавање облика: Бајесова теорија одлучивања, процене параметара и расподеле, методе најближег суседа, линеарне дискриминанте.</li> <li>· Редукција димензионалности: РСА анализа, Фишерава дискриминанта, селекција подскупа обележја.</li> <li>· Кластеровање, неуралне мреже, Support Vector Machines, скривени Марковљеви модели.</li> <li>· Здружено учење.</li> </ul> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области препознавања говора. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, консултације, израда пројекта. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	20.00	Усмени део испита	
Одбрана пројекта		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Duda, Hart and Stork	Pattern Classification		2nd Ed.	2002



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Тржиште електричне енергије и регулација</b>				
Ознака предмета: DE312					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Ненад				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Курс Тржиште електричне енергије и регулација има за циљ анализу окружења са којим се сусрећу компаније и регулатори у новом либерализованом тржишту електричне енергије. Курс укључује анализу релевантних модела који се користе за нову структуру енергетских система: раздвајање интегрисаних тарифних система у циљу креирања нових непристрасних система, регулације и регулационих приступа, нодалних механизима у електроенергетском сектору; еквилибријум модела за формирање цена електричне енергије и инвестиционе анализе, будућа тржишта и коришћење реалних опција за формирање цена и евалуацију електрана. Важан циљ овог курса је да допринесе развоју аутономности рада студената, библиографском истраживању, да припреме писмене извештаје и усмено презентују материју.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Знање и разумевање: Идентификовање главних циљева електричног тржишта и регулације; Анализа најрелевантнијих модела који су се користили за формирање нове структуре електроенергетских система; Дискусија око разлога имплементације тржишта електричне енергије и регулације; Схватање фундаменталних концепта, принципа и теорија регулације и регулаторних решења; Схватање маргиналних цена И модела за формирање нодалних цена. Интелектуалне вештине: Развој модела и структура које резултирају из прилагођења тржишних механизма у електроенергетском сектору; Дискусија начина „плаћај-као што-нудиш“ у односу на униформну аукцију, просте понуде у односу на сложене понуде, билатерални физички и финансијски уговори, загушења и начини да се установе; Разумевање приступа тарифирању са посебном пажњом на нодално формирање цена, калкулацију модела и ренте загушења; Разумевање концепта регулације и историјског развоја; Разумевање значаја квалитета услуге и релација на регулаторне аспект</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Анализа модела и структура које резултирају из прилагођења тржишних механизма у електроенергетском сектору (2); Анализа ЕУ директиве о унутрашњем тржишту електричне енергије и структуре и резултата примене у појединим земљама или географским реонима, као што су Шпанија, Нордпоол и Британија (2); Приступи тарифирању са посебним описом нодалног формирања цена, калкулационим моделима и рентом загушења. Преносна мрежа Португалије ће се користити да илуструје ове концепте, предности и недостатке нодалног формирања цена (2); Ангажовање помоћних услуга у новој структури. Дискусија око раздвајања помоћних услуга од активне снаге: базични концепт и проблеми. Примена одређених помоћних сервиса у појединим тржиштима и анализа ситуације у појединим земљама. У тој области, посебна пажња ће се посветити регулацији напона и реактивних снага (2); Концепт регулације и историјски развој. Регулаторне стратегије: Трошкови услуге/ Стопа враћања и Инцентивне методе, укључујући Лимитиране цене, Лимитирани приход и “Бенчмарк” регулацију (2); Регулације преносних и дистрибутивних услуга у појединим земљама. Португалски тарифни систем ће се користити као један пример непристрасног система. У тој области ће се представити регулисане активности, одговарајуће тарифе, трошкови и прилагођене стратегије, структура базних тарифа да се формирају приступне тарифе и стимулације за побољшање квалитета услуге и већу ефикасност рада и управљања мрежом (3); Одговор регулисаних компанија за дистрибуцију и пренос на сигнале које даје Регулатор, посебно у области квалитета услуга (2).</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Девет сати рада у лабораторији на компјутеру. Писмени извештај је предуслов за испит.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на вежбама		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Стевен Стофт	Power System Economics		IEEE/Wiley	2002
2,	Г. Тотхвелл, Т. Гомез	Electricity Economics Regulation and Deregulation		IEEE Series on Power Engineering	2003
3,	Цхрис Харрис	Electricity Markets: Pricing, Structures and Economics		John Wiley & Sons	2006
4,	Рафал Верон	Modelling and Forecasting Electricity Load and Prices: A Statistical Approach		John Wiley & Sons	2006
5,	Н.Катић, В.Борозан, А.Халилчевић	Тржиште електричне енергије и његово управљање		Темпус-ЈАДЕС, ФТН	2009



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из индустријске роботике</b>				
Ознака предмета: HDOK-1					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Боровац А. Бранислав				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Циљ предмета је да се, у складу са својим претходним знањем и интересовањима, студенти упознају са класичним и новим областима индустријске роботике и да се уведу у истраживачку проблематику.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Исход предмета су знања и способност студента да разумеју проблематику, посебно напредне области, индустријске роботике и да се укључе у истраживачки рад из ове области.				
3. Садржај/структура предмета:	Основни појмови и дефиниције, хомогене трансформације, кинематика робота (директни и инверзни проблем), Денавит-Хартенбергова нотација, Јакобијан, синтеза трајекторија, динамика робота, управљање роботима, програмирање робота, сензори у роботизици и њихова примена, примена робота у индустријским задацима. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области индустријске роботике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	У зависности од броја студената настава може бити класична (предавања, консултације) или менторска. Облици наставе се прилагођавају броју студената и изабраним поглављима. Студијски истраживачки рад.				
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	Година
1,	М. Vukobratović, D. Stokić	Control of Manipulation Robots		Springer, ISBN 3-540-11629-X, ISBN 0-387-11629-X	1982
2,	М. Vukobratović, M. Kirčanski	Kinematics and Trajectory Synthesis of Manipulation Robots		Springer Verlag, ISBN 3-540-13071-3	1986
3,	М. Vukobratović, D. Stokić, N. Kirčanski	Non-adaptive and Adaptive Control of Manipulation Robots		Springer, ISBN 3-540-13073-X, ISBN 0-387-130	1985
4,	M. Spong, S. Hutchinson, M. Vidyasagar	Robot Modelling and Control		John Wiley & Sons, ISBN-10 0-471-64990-2, ISBN-13	2006
5,	L. Sciacocco, B. Siciliano	Modelling and control of robot manipulators		Springer - Verlag, ISBN 1-85233-221-2	2000
6,	Б. Боровац, Г. Ђорђевић, М. Рашић, М. Раковић	Индустријска роботика		(у припреми)	2007
7,	Б. Боровац, Г. Ђорђевић, М. Рашић, М. Раковић	Збирка задатака из индустријске роботике		(у припреми)	2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из неиндустријске роботике</b>				
Ознака предмета: HDOK-2					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Боровац А. Бранислав				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се, у складу са својим претходним знањем и интересовањима, студенти упознају са новим областима неиндустријске роботике који сваки дан добијају све више на значају и да се уведу у истраживачку проблематику.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исход предмета су знања и способност студента да разумеју проблематику неиндустријске роботике и да се у укључе у истраживачки рад из ове области.					
3. Садржај/структура предмета:					
У складу са интересовањем студента детаљније ће се обрађивати неке од следећих тема: преглед потенцијалних примена сервисних робота (у домаћинству, грађевинарству, хазардне средине, работи за инспекцију, спасилачки роботи, ...), аутономни роботи, управљање и регулација у биолошким системима, поређење "управљачке архитектуре" биолошких система и аутономних робота, врсте аутономних робота са аспекта начина кретања (роботи на точковима и гусеницама, работи који скачу, змијолики роботи, работи који лете, вишеножна и двоножна локомоција, ...), роботско учење, "behavior-based robotics" која представља нови начин којим покушава да се управља роботима у неструктурираној околини каква је човеково окружење, хватање (grasping) и манипулација ухваћеним објектима, хуманоидни роботи. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области неиндустријске роботике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
У зависности од броја студената настава може бити класична (предавања) или менторска (консултације). Облици наставе се прилагођавају броју студената и изабраним поглављима. Студијски истраживачки рад.					
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	Година	
1,	George A. Bekey	Autonomous robots – From biological inspiration to implementation and control	The MIT Press, ISBN 0-262-02578-7	2005	
2,	Rodney A. Brooks	Cambrian Intelligence – The Early History of the New AI	A Bradford Book, The MIT Press	1999	
3,	Ronald Arkin	Behavior-based Robotics	The MIT Press, ISBN 0-262-01165-4	1998	
4,	Вукобратовић М., Боровац Б., Сурла Д., Стокић Д.	BIPED LOCOMOTION -Dynamics, Stability, Control and Application	Springer, ISBN 0-540-17456-7, ISBN 0-387-1745	1990	



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	Припрема пријаве теме докторске дисертације				
Ознака предмета: SID05					
Број ЕСПБ: 2					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 0	Студијско истраживачки рад:		2	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Преглед стања у области предложене теме за докторску дисертацију на бази анализе научне литературе - књига, монографија, чланака у референтним часописима, радова на конференцијама, доступној документацији на веб сајтовима и сл. Циљ је да се сагледају могућности рада и научни потенцијал теме.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Студија о докторабилности предложене теме докторске дисертације, односно систематизовано знање из области теме истраживаја за докторску дисертацију, као и јасни правци даљег рада на тези.				
3. Садржај/структура предмета:	Дефинисање сире области теме докторске дисертације и кључних мотива за истраживање. Преглед литературе на бази доступних научних књига, монографија, чланака у референтним часописима, радова на конференцијама, доступној документацији на веб сајтовима и сл. Студија о докторабилности предложене тема.				
4. Методе извођења наставе:	Настава ће се изводити кроз консултације, менторски.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	70.00	Усмени део испита	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Признати научници и стручњаци из области теме Др тезе	Разна научна дела			2008



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Сложени дигитални системи и кола на високим учестаностима</b>				
Ознака предмета: DE400					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Нађ Ф. Ласло				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>СТИЦАЊЕ ДУБОКОГ 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 ШТАМПЕНИХ ПЛОЧА ЗА РАД НА ВИСОКОМ УЧЕСТАНОСТИМА, СПЕЦИФИКАЦИЈА И ПРОЈЕКТОВАЊЕ КАБЛОВА ЗА ПРЕНОС ДИГИТАЛНИХ СИГНАЛА ВИСОКИХ УЧЕСТАНОСТИ.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>СТИЦАЊЕ ДУБОКОГ ЗНАЊА ПРОБЛЕМАТИКЕ АНАЛИЗЕ И СИНТЕЗЕ ДИГИТАЛНИХ ЕЛЕКТРОНСКИХ КОЛА И УРЕЂАЈА, СА ИЗБОРОМ ИЗ ШИРОКЕ ЛЕПЕЗЕ ПРОБЛЕМАТИКЕ, У СКЛАДУ СА ПРОБЛЕМАТИКОМ БУДУЋЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>ДЕТАЉНО ПРОУЧАВАЊЕ ПРОБЛЕМАТИКЕ АНАЛИЗЕ И СИНТЕЗЕ, ПРОЈЕКТОВАЊА ДИГИТАЛНИХ КОЛА И УРЕЂАЈА, ПРЕДВИЂЕНИХ ЗА РАД НА ВИСОКИМ УЧЕСТАНОСТИМА, СА ИЗБОРОМ НАЈВАЖНИЈИХ СТАВКИ ИЗ ШИРОКЕ ЛЕПЕЗЕ ПРОБЛЕМАТИКЕ: (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. Спрегнути водови и поступци за смањивање преслушавања сигнала, интегритет сигнала. Технике мерења дигиталних сигнала на високим учестаностима, сметње у мерењима, утицај сонди. Основе пројектовања вишеслојних штампаних плоча, типови веза на штампаним плочама, развођење напајања, филтрирање напајања коришћењем кондензатора, развођење глобалних синхронизационих сигнала (такта), 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.) Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области сложених дигиталних система и кола на високим учестаностима. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Предавања; Консултације. Студијски истраживачки рад. Студент ради пројекат из дела градива, одабраног у складу са интересовањем, у правцу успешнијег рада на докторској тези, у консултацији са будућим ментором докторске дисертације. Испит се састоји од усмене одбране пројекта. Ако студент објави рад у часопису, то се признаје као завршни испит.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	30.00	Усмени део испита	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Н. Johnson	High-Speed Digital Design: A Handbook of Black Magic		Prentice Hall PTR, New Jersey	1993
2,	Н. Johnson, М. Graham	High Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic		Prentice Hall PTR, New Jersey	2003





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Пројектовање интегрисаних кола специфичне намене (ASIC)</b>				
Ознака предмета:	DE401				
Број ЕСПБ:	14				
Наставник:	Малбаша Д. Вељко				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе:	5	Студијско истраживачки рад:	4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Циљ предмета је да оспособи студенте за самостално пројектовање интегрисаних дигиталних електронских кола на основу задате спецификације.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Студенти који успешно заврше овај предмет биће у стању да самостално пројектују дигитална интегрисана кола на основу задате спецификације и да прате савремену литературу из ове области.				
3. Садржај/структура предмета:	Спецификација дигиталних интегрисаних кола. Пројектовање и примена софтверских алата у пројектовању интегрисаних кола специфичне намене. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области пројектовања интегрисаних кола специфичне намене (ASIC). Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања или менторски рад (консултације). Студијски истраживачки рад. Предметни наставник ће у договору са студентом да одреди област из које ће студент да припреми и брани семинарски рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Теоријски део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Разни	Нови чланци и литература из ове области			2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Сензори и актуатори у мехатроници</b>				
Ознака предмета: DE402					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Дамњановић С. Мирјана				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Стицање основних знања из области примене сензора и актуатора у мехатроници.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност разумевања и тумачења техничких карактеристика сензора и актуатора из упутстава произвођача</li> <li>- могућност право одабира сензора за одговарајуће примене у мехатроници</li> <li>- способност успешне примене сензора или актуатора на практичном примеру једног прототипа робота</li> <li>- способност пројектовања једноставног интегрисаног сензора за примене у мехатроници</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Техничке карактеристике сензора и актуатора. Начини класификације сензора и актуатора. Врсте сензора (отпорнички и капацитивни сензори; електромагнетски сензори; пиезоелектрични сензори; оптоелектронски сензори; дигитални сензори). Примене сензора (сензори линеарног и угаоног померања; сензори брзине, убрзања, силе и момента; сензори притиска, нивоа и протока; сензори за мерење температуре и влажности; сензори близине, тактилни сензори). Сензори визије. Врсте актуатора и њихова примена (светлосни модулатори и детектори; контролери протока, прекидачи, мотори, електромагнети). Савремени интегрисани микроактуатори (позиционери, оптички елементи).</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области сензора и актуатора који се примењују у електроници.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, консултације. Студијски истраживачки рад. Припрема конкретних сензора за примену на роботима који ће учествовати на Европском такмицењу из роботике.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита	50.00
Одбрана пројекта		Да	45.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	М. Поповић	Сензори и мерења		ВТШ, Београд	1999



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Пројектовање и фабрикација пасивних микро и нано КОМПОНЕНТИ</b>				
Ознака предмета: DE403					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Стојановић М. Горан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Припрема студената за истраживачки рад у области пројектовања и фабрикације интегрисаних пасивних микро и нано електронских компоненти.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- способност успешног пројектовања интегрисаних пасивних компоненти у савременим програмским пакетима</li> <li>- способност примене поступака оптимизације с циљем достизања оптималних (најбољих) карактеристика пројектованих компоненти</li> <li>- способност успешне фабрикације дизајнираних компоненти у неком од изабраних поступака у складу са жељеним перформансама компоненте</li> </ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Пројектовање интегрисаних пасивних компоненти (отпорника, кондензатора, индуктора, филтара, итд.). Примена поступка оптимизације приликом пројектовања (геометријског програмирања, метод површинског одзива, итд...). Редизајн компоненти. Цртање маске у савременим софтверским пакетима (Autocad, Cadence, Expert). Преглед најзаступљенијих поступака односно технологија фабрикације (LTCC, MEMS, NEMS, монолитна, ...). Преглед научних радова из ове области.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области пројектовања и фабрикације пасивних микро и нано електронских компоненти.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Консултације. Студијски истраживачки рад. У оквиру предавања биће извршена демонстрација рада са савременим мерним инструментима уз акценат на активно укључивање студената и њихов самостални рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита	50.00
Семинарски рад		Да	45.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Schaper and R. K. Ulrich	Integrated Passive Component Technology		1st ed., L. W., Eds. Piscataway, Nj: IEEE Press	2003
2,	Jaime Aguilera amd Roc Berenguer	Design and Test of Integrated Inductors for RF Applications		Kluwer Academic Publishers	2003



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Интелигентна мерења</b>				
Ознака предмета: DE404					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Вујичић В. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Стицање знања из области Интелигентна мерења.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Способност пројектовања и коришћења система за интелигентна мерења.				
3. Садржај/структура предмета:	Мерења на даљину. Виртуелне лабораторије. Методе анализе података. Предикција резултата. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области интелигентних мерења. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања; консултације. Студијски истраживачки рад.				
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	50.00
				Усмени део испита	20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Susan Fox ed.	Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook		CRC Press LLC	1999



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Електропривреда у условима слободног тржишта</b>				
Ознака предмета: DE406					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Ненад				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
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 и отвореног тржишта електричне енергије у свету, познавање организације и функционисања електропривреде у Србији					
3. Садржај/структура предмета:					
Принципи дерегулације и реструктурирања електропривреде, организација и учесници отвореног тржишта, нови технички и економски услови пословања. Тржиште електричне енергије – организација и правила рада тржишта. Регулација и обрачун тарифа за прикључење и коришћење мрежа. Регулаторна агенција, надлежности и организација, поређење параметара рада мреже. Процеси дерегулације у свету, правила европске уније, енергетска заједница југоисточне европе. Реструктурирање и отварање тржишта електропривреде у Србији. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области регулативе у електропривреди у условима слободног тржишта. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	50.00
Семинарски рад		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	***	Закон о енергетици		Службени гласник Републике Србије	2006
2,	***	Директива европског парламента и савета о правилима за унутрашње тржиште електричне енергије. бр. 2003/54/ЕС		***	2003
3,	***	Уговор о енергетској заједници југоисточне Европе			2003
4,	Н.Катић	Економија електроенергетских система		ФТН, Нови Сад	2001



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Регулација и управљање ЕЕС</b>				
Ознака предмета: DE407					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Стрезоски Ц. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Основни циљ предмета је стицање знања о регулацији и управљању производно/преносних електроенергетских система.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање погона производно/преносних делова електроенергетских система. Познавање две основне регулационе контуре у тим системима: регулација активне снаге и учестаности и регулација напона и реактивне снаге. Познавање система за вођење („менеджмент“) производно/преносних електроенергетских система („ЕМС“).				
3. Садржај/структура предмета:	Метод симетричних компоненти и систем релативних јединица. Елементи технике ретких матрица и ретких вектора. Регулација електроенергетских система (регулација активних снага и учестаности у интерконективним електроенергетским системима; регулација напона и реактивних снага). Управљање електроенергетских система (унапређени прорачуни токова снага; оптимални токови снага; еквивалентирање; естимација стања; сигурност). Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области регулације и управљања електроенергетским системима. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања или менторски рад. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	10.00	Усмени део испита	70.00
Семинарски рад		Да	20.00		
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	T.Gonnen	Electric Power Distribution System Engineering		McGraw-Hill Book Company; New York; NY: USA	1986
2,	E.Lakervi and E.Holmes	Electricity Distribution Network Design		Peter Peregrinus Ltd; London; U.K.	1989
3,	J.J.Burke	Power Distribution Engineering		Marcel Dekker; Inc.; New York; NY: USA	1986
4,	В.Ц.Стрезоски, Д.С.Јањић	Систем регулације напона дистрибутивних мрежа		Институт за енергетику и електронику, ФТН, Нови Сад	1996



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из електромагнетике</b>				
Ознака предмета: DE408					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Пекарић-Нађ М. Неда				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
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 софтвером за решавање практичних проблема из области својих докторских студија.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент је обучен да израчуна електрично, магнетско и електромагнетско поље уређаја који дизајнира или поље у његовој околини. У стању је да самостално оптимизује перформансе уређаја, повећава његову компатибилност са другим уређајима, као и да обезбеди безбедност његовог коришћења.					
3. Садржај/структура предмета:					
Неке од најчешће коришћених аналитичких метода – метода раздвајања променљивих, коришћење функција комплексне променљиве (конформно пресликавање). Неке од најчешће коришћених приближних метода - 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. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области електромагнетике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Биће коришћен индуктивни метод. На низу примера студент ће стицати знања која ће моћи да генерализује и затим примени за решење конкретног проблема. Предавања. Косултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	70.00	Усмени део испита	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	S. S. Rao	Applied numerical methods for Engineers and Scientists		Prentice Hall Nj	2002



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Савремене методе дигиталног управљања погонима и претварачима</b>				
Ознака предмета: DE409					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Марчетић П. Дарко				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Пружити студенту докторских студија увид у савремене трендове развоја дигитално управљаних погона.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Након одслушаног курса кандидат је упознат са трендовима у развоју дигитално управљаних погона. Прегледана је велика количина литературе из одабране области, и урађен је низ практичних експеримената на једном од одабраних погона у оквиру катедре. Овим је кандидат обучен за самостално решавање актуелних проблема из области дигиталног управљања погонима и претварачима.				
3. Садржај/структура предмета:	<p>1) Савремени микроконтролери и дигитални сигнал процесори намењени употреби у оквиру микропроцесорски контролисаног погона: Примери дати за Texas Instrument DSP TMS320F2812 или Freescale DSP 56F8013. Најважније врсте периферних јединица које се користе у оквиру погона: А/Д конвертори, Д/А конвертори, програмабилни бројачи, U/f конвертори, програмабилна логика. 2) Савремене управљачке структуре које се примењују у електромоторним погонима. 2а) практична реализација векторски контролисаног погона са асинхроног мотора и давачем положаја 2б) практична реализација векторски контролисаног погона са синхроног мотора и давачем положаја. 3) Естимација стања и процена параметера асинхроног мотором у току рада 4) Савремене методе управљања асинхроног мотором без давача положаја – IM shaft-sensorless 4а) примена метода заснованих на моделу асинхроног мотора 4.а.1 open-loop методе, 4.а.2 естиматори брзине и позиције и 4.а.3 обсервери брзине ротора и позиције роторског флукса. 4б) метода засноване на утискивању тест сигнала 5) Савремене методе управљања синхроним мотором са перманентним магнетима и без давача положаја – PM shaft-sensorless 5а) утицај конфигурације ротора синхроног мотора на избор sensorless методе. 5б) PM sensorless методе заснованих на моделу синхроног мотора 5ц) PM sensorless методе засноване на утискивању тест сигнала.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области дигиталног управљања погонима и претварачима.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Настава се изводи презентацијом потребне литературе, консултацијама и помоћи при студијском истраживачком раду у лабораторији.				
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	Година
1,	Слободан Н. Вукосавић	Дигитално управљање електричним погонима		Академска мисао	2003





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из области аутоматског управљања</b>				
Ознака предмета: DE410					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Кулић Ј. Филип				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Пружање студентима продубљених (теоријских и практичних) знања из области аутоматског управљања (аналогног и дигиталног) системима.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	- способност успешне имплементације неког од управљачких алгоритама на конкретним проблемима из домена теме докторске дисертације				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Математички описи континуалних линеарних и нелинеарних система. Оцена квалитета управљања у стационарном и прелазном режиму. Анализа стабилности система аналитичким методама. Избор и подешавање параметара индустријских регулатора: PID регулатор. Директно дигитално управљање. Z-трансформација. Концепција стања дигиталних система. Анализа дигиталних система. Стабилност дигиталног система. Пројектовање дигиталних управљачких система: регулатори, PID регулатори, серворегулатори, поништавање динамике система, регулатори у простору стања. Имплементација дигиталних управљачких алгоритама.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области аутоматског управљања. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	30.00	Усмени део испита	30.00
				Практични део испита - задаци	40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	K. Astrom, B. Wittemark	Computer-Controlled Systems		Prentice Hall	1997
2,	R. Isermann	Digital Control Systems		Springer-Verlag	1999
3,	М. Стојић	Дигитални системи управљања		Наука, Београд	1990



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Обрада сигнала у медицинским истраживањима</b>				
Ознака предмета: DE411					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Бајић Д. Драгана				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Упознати се са најновијим трендовима и методама обраде сигнала које се користе у најјачим медицинским истраживањима.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Оспособљавање за самостално и креативно размишљање у окружењу другачије струковне оријентације.				
3. Садржај/структура предмета:	Зависи од текућих пројеката са којима је уско повезан. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области обраде сигнала у медицинским истраживањима. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања и презентације, посете лабораторијама са којима се сарађује, активно партиципирање путем пројеката и домаћих задатака. Студијски истраживачки рад.				
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
Одбрана пројекта		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Više autora	Odabrani radovi iz vodećih međunarodnih časopisa		IEEE	2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Алгоритми дигиталне обраде слике</b>				
Ознака предмета: DE412					
Број ЕСПБ: 14					
Наставници:	Црнојевић С. Владимир, Трповски В. Жељен				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Упознавање са алгоритмима који се примењују у дигиталној обради слике; Упознавање са савременим методама из ове области преко неколико пројеката.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност разумевања основних алгоритама који се користе у дигиталној обради слике, као и могућност проширења знања радом на одређеном проблему из области докторске дисертације кандидата.					
3. Садржај/структура предмета:					
Примитивни алати за дигиталну обраду слике. Теореме претпоросцирања линијске и ивичне детекције. Компресија слика. Рестаурација слике. Уклапање слика. Паралелни алгоритми за дигиталну обраду слика. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области алгоритама дигиталне обраде слике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	20.00	Усмени део испита	60.00
Одбрана пројекта		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Rafael Gonzalez, Richard Woods	Digital Image Processing		Prentice Hall	2002



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Интеграција дистрибуираних енергетских извора</b>				
Ознака предмета: DE413					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Циљ је да се студенти науце о основним врстама дистрибуираних извора, могућности њиховог прокључења на дистрибутивну или преносну електричну мрезу и методама, које се користе за то. Поред тога студенти ће се способити да користе софтверске алате и технике тако да дистрибуирани и обновљиви генератори се могу ефикасно интегрисати у систем.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Студенти ће бити оспособљени да анализирају, пројектују и планирају рад дистрибутивних и преносних мрежа са укљученим дистрибуираним и обновљивим изворима електричне енергије, као и да оптимизују њихов распоред у мрежи на бази разних параметара, укључујући и квалитет електричне енергије.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Устаљено стање рада мрежа са дистрибуираним генераторима, појаве пораста напона, губици, контрола реактивне енергије. Асинхроне машине као генератори у ветроелектранама: константне брзине, двоструко напајане и променљиве брзине. Струје кратког споја од дистрибуираних генератора, ограничавачи струје кратког споја и заштита. Заштита дистрибуираних генератора и придружених дистрибутивних мрежа. Напонска и угаона стабилност. Активне дистрибутивне мреже. Доринос дистрибуиране генерације стабилности система. Утицај дистрибуиране генерације на квалитет електричне енергије. Велике ветроелектране, главни преносни правци, ХВДЦ са струјним и напонским претвращачима. Уземљење ветро електрана.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Настава ће се изводити кроз предавања на табли, рачунарске симулације и експериментални рад у Лабораторији за обновљиве и дистрибуиране изворе.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	70.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	Лои Леи Лаи, Тзе Фун Цхан	Дистрибутиед Генератион: Индуцтион анд Перманент Магнет Генераторс		Јохн Вилеу анд Сонс, Цхицхестер	2007
2.	Леон Фрерис	Реневабле Енергу ин Повер Системс		Јохн Вилеу анд Сонс, Цхицхестер	2008
3.	Гилберт Мастерс	Реневабле анд Еффициент Елецтриц Повер Системс		Вилеу-Интерсциенце Пресс	2004
4.	Бент Соренсен	Реневабле Енергу Цонверсион, Трансмисион анд Стораге		Ацадемиц Пресс	2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Микроталасна техника 2</b>					
Ознака предмета: DE500						
Број ЕСПБ: 14						
Наставник:	Црнојевић-Бенгин Б. Весна					
Статус предмета:	И					
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4		
Предмети предуслови	Нема					
1. Образовни циљ:						
Даље унапредити напредна знања студента у области микроталасне технике и омогућити му израду докторске дисертације у овој области, у зависности од раније стечених знања и теме дисертације.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент оспособљен за самостална истраживања и израду докторске дисертације у области микроталасне технике.						
3. Садржај/структура предмета:						
Напредна микроталасна кола (EBG, DGS, метаматеријали). Напредне технике симулације и моделовања микроталасних кола. Теоријске основе и прионципи рада савремених микроталасних кола (leaky waves, HIS, FFS, итд.). Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области напредне микроталасне технике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита		60.00
Семинарски рад		Да	35.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив			Издавач	Година
1,	Grupa autora	IEEE Trans. on Microwave Theory and Technique			IEEE	2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:		Одабрана поглавља из импулсне и аналогне електронике			
Ознака предмета:	DE501				
Број ЕСПБ:	14				
Наставник:	Нађ Ф. Ласло				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе:	5	Студијско истраживачки рад:	4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
СТИЦАЊЕ ДУБОКОГ ЗНАЊА ПРОБЛЕМАТИКЕ АНАЛИЗЕ И СИНТЕЗЕ ИМПУЛСНИХ И АНАЛОГНИХ ЕЛЕКТРОНСКИХ КОЛА И УРЕЂАЈА, СА ИЗБОРОМ ИЗ ШИРОКЕ ЛЕПЕЗЕ ПРОБЛЕМАТИКЕ, А У СКЛАДУ СА ПРОБЛЕМАТИКОМ БУДУЋЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕТАЦИЈЕ.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност успешног пројектовања импулсних и аналогних кола у пракси - способност примене пројектованих кола - способност коришћења једноставнијих кола у сложенијим системима					
3. Садржај/структура предмета:					
Детаљно проучавање проблематике анализе и синтезе импулсних и аналогних електронских кола и уређаја, са избором најважнијих ставки из широке лепезе проблематике: 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. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области импулсне и аналогне електронике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Консултације. Студијски истраживачки рад. Студент ради пројекат из дела градива, одабраног у складу са интересовањем, у правцу успешнијег рада на докторској тези, у консултацији са будућим ментором докторске дисертације. Испит се састоји од усмене одбране пројекта. Ако студент објави рад у часопису, то се признаје као завршни испит.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Одбрана пројекта	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	H.Johnson	High-Speed Digital Design: A Handbook of Black Magic		Prentice Hall PTR, New Jersey	1993
2,	H.Johnson, M.Graham	High Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic		Prentice Hall PTR, New Jersey	2003
3,	Adel S. Sedra, Kenneth C.Smith	Microelectronic Circuits		Saunders College Publishing	1991
4,	W.M.C.Sansen	Analog Design Essentials		Springer	2006



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Микросензори и MEMS</b>				
Ознака предмета: DE502					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Живанов Д. Љиљана				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Припрема за истраживачки рад у области микросензора и микроелектромеханичких система (MEMS).					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност пројектовања интегрисаних сензора притиска					
- способност пројектовања индуктивних и капацитивних микросензора за различите апликације					
- способност фабрикације пројектованих сензора у савремених микроелектронским технологијама, а пре свега у MEMS технологији					
3. Садржај/структура предмета:					
Основни кораци при фабрикацији компоненти у MEMS технологији. Врсте MEMS технологија и њихове примене. Дизајн индуктивних сензора. Капацитивни сензори. Микросензори притиска, помераја, позиције. Примена имплантираних микросензора у медицини (очни импланти, импланти за снимање активности мождане коре). Примери реализованих сензора у MEMS технологији. Предности и недостаци у односу на друге технологије. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области примене микросензора и технологије за њихову фабрикацију. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, консултације. Преглед научних радова из ове области. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Усмени део испита	60.00
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	М. Поповић	Сензори и мерења		ВЕШ, Београд	1999
2,	Julian Gardner, Vijay Varadan, Osama Awadelkarim	Microsensors, MEMS and smart devices		John Wiley & Sons Ltd.	2007
3,	Sergey E. Lyshevski	MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures		CRC press	2002



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Индустријска електроника</b>				
Ознака предмета: DE503					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Живанов Б. Милош				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>СТИЦАЊЕ ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРИМЕЊЕНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ У ИНДУСТРИЈИ, САВРЕМЕНИМ УРЕЂАЈИМА, РОБОТИМА, ПОВЕЗИВАЊУ СА РАЧУНАРЕМ И ОПТОЕЛЕКТРОНСКИМ КОМПОНЕНТАМА И СЛИЧНО. ГЛАВНИ ЦИЉ ЈЕ ПРИПРЕМА СТУДЕНАТА ЗА РЕШАВАЊЕ САВРЕМЕНИХ ВЕОМА СЛОЖЕНИХ 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 ASIC кола за практичну примену.</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 примењују у индустрији, при томе се користи најмодернији хардвер и софтвер. 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.</p> <p>Софтвер укључује: C++, Delfi, MatLab, Visual Basic, Java, Visual C++, Програми за емулацију PIC-ева, Програми за DSP, Обрада сигнала (FFT и слично). Програме за пројектовање интегрисаних кола ; Cadence, Mentor Graphics.</p> <p>Израда пројектне документације. Јавна презентација пројекта и презентација пројекта на интернету.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области индустријске електронике.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита	40.00
Семинарски рад		Да	55.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Више аутора	Industrial electronics		IEEE	2007
2,	Више аутора	Power electronics		IEEE	2007





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Пројектовање савремених мерних система</b>				
Ознака предмета: DE504					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Митровић Љ. Зоран				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Стицање теоријских и практичних знања потребних за пројектовање савремених мерних система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент треба да буде оспособљен да самостално пројектује или руководи тимом за пројектовање савременог мерног система.					
3. Садржај/структура предмета:					
Принципи пројектовања. Основе савремених мерних система. Заштита руковаоца и опреме. Сложени пројекти. Вођење пројекта. Алати за пројектовање софтвера и хардвера. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области пројектовања савремених мерних система. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Семинарски рад		Да	40.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	60.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	R. John Hansman, Jr.	Characteristics of Instrumentation		CRC Press LRC	2000



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Квалитет електричне енергије у дистрибутивним мрежама</b>				
Ознака предмета: DE505					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Предмет има за циљ да студента упозна са савременим проблемима квалитета електричне енергије у дистрибутивним мрежама, који у тржишним условима рада електропривреде постају једно од мерила рада ЕЕС-а. Циљ је да се студент оспособи 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 у савременим дистрибутивним мрежама анализира, пројектује и истражује широку лепезу проблеме квалитета електричне енергије, да примењује и креира стандарде, препоруке и техничка упутства, као и да планира и спроводи сложена мерења параметара квалитета у лабораторији и погону.					
3. Садржај/структура предмета:					
Значај квалитета електричне енергије за рад дистрибутивне мреже: Основни термини и дефиниције, важност и релевантност, ниво толеранције. Методе мерења и праћења параметара: Напредни мерни системи. Примена система за континуално праћење параметара квалитета електричне енергије у дистрибутивним мрежама. Варијације напона у устаљеном стању и фликер: Дефиниције, извори и последице. Пропади напона: Дефиниције, карактеристике, узроци, простирање, представљање, последице и симулација. Поређење перформанси. Осетљивост опреме на пропаде. Процена финансијских губитака. Хармоници: Дефиниције, извори и последице. Методе анализе. Простирање хармоника: Прорачун токова хармонијских струја. Методе отклањања. Пројектовање и прорачун филтера. Преглед међународних прописа и стандарда. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области квалитета електричне енергије у дистрибутивним мрежама. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
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. Поред наведеног биће заступљен и самостални студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	R. Dugan, M. McGranaghan, S. Santoso, W. Beaty	Electrical power systems quality		McGraw-Hill, New York	2003
2,	Владимир Катић	Квалитет електричне енергије - виши хармоници		УНС-Факултет техничких наука, Едиција Монографије, Бр.6	2002
3,	M.Bollen	Understanding power quality problems: voltage sags and interruptions		IEEE Publishing	2000



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Обновљиви извори електричне енергије</b>				
Ознака предмета: DE506					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Герић Р. Љубомир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Основни циљ предмета је стицање знања о врстама и принципима рада обновљивих извора електричне енергије: малих хидроелектрана, малих гасних електрана на био и земни гас, ветроелектрана, соларних електрана и електрана на биомасу, електрана на органски отпад.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Познавање принципа рада свих врста обновљивих извора електричне енергије. Познавање начина њиховог повезивања на електроенергетску мрежу, и утицаја на животну средину. Познавање принципа њиховог економског вредновања.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Увод у обновљиве изворе енергије. Мале хидроелектране : хидропотенцијал, типови турбина и генератора, начини регулације. Ветро електране: потенцијал ветра и његово одређивање, типови ветрењача, типови генератора и повезивање ветроелектрана у паркове ветрењача. Соларне електране: сунчева радијација, соларно-електрични извори енергије, и повезивање соларних извора. Гасне електране : потенцијал гасних ресурса, гасне турбине, примена гасних електрана у комбинованим и непосредним трансформацијама енергије. Утицај обновљивих извора електричне енергије на животну средину. Принципи економског вредновања обновљивих извора електричне енергије (инвестиције, експлоатациони трошкови и добит). Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области обновљивих извора електричне енергије. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>Настава (предавања) или менторски рад (консултације). Студијски истраживачки рад.</p>				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	50.00	Усмени део испита	40.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Mukund R. Patel	Wind and Solar Power Systems		CRC Press	1999
2,	П. Кулишић	Нови извори енергије		Школска књига, Загреб	1991
3,	N. El Bassam, P. Maegaard	Integrated Renewable Energy for Rural Communities		Elsevier	2004
4,	Jenkins, Allan, P. Crossley, D.Kirschen, G.Strbac	Embedded Generation		INSPEC, Inc.	2000



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Експлоатација ЕЕС</b>			
Ознака предмета: DE507				
Број ЕСПБ: 14				
Наставник:	Сарић Т. Андрија			
Статус предмета:	И			
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4
Предмети предуслови	Нема			
1. Образовни циљ:	<p>Основни циљ предмета је стицање знања о основним проблемима, алгоритмима за њихово дефинисање, математичким поступцима решавања и примени готових софтверских пакета за решавање проблема експлоатације ЕЕС-а. Такође, циљ је оспособљавање за учешће у тимовима за развој система управљања у производно-преносним и дистрибутивним мрежама</p>			
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Познавање проблема који карактеришу захтеве за оптималну експлоатацију савремених ЕЕС-а. Познавање начина решавања појединих проблема. Способност коришћења готових софтверских пакета за решавање појединих проблема. Способност за развој нових функција у систему оптималне експлоатације и управљања ЕЕС-има.</p>			
3. Садржај/структура предмета:	<p>Општи аспекти експлоатације електроенергетских интерконеција у новим условима либерализације тржишта електричне енергије. Структура ЕМС у светлу нових захтева експлоатације ЕЕС. Ангажовање агрегата. Економски диспечинг. Оптимални токови снага. Статичка сигурност. Динамичка сигурност предузећима. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области експлоатације електроенергетских система. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>			
4. Методе извођења наставе:	Предавање. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум	Да	30.00	Усмени део испита	30.00
Присуство на предавањима	Да	10.00		
Семинарски рад	Да	30.00		
Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1,	A.J. Wood and B.F. Wollengerb	Power Generation, Operation and Control	Jhon Wiley	1996
2,	Momoh J.A.	Electric Power System Applications of Optimization	Marcel Decker, Inc	2005
3,	Д.П. Поповић	Статичка сигурност електроенергетских интерконеција	Институт'Никола Тесла'	2004
4,	P.Kundur	Power System Stability and Control	McGraw-Hill, Inc., New York	1994
5,	М. С. Ђаловић, А. Т. Сарић и П. Ч. Стефанов	Експлоатација електроенергетских система у условима слободног тржишта	Технички факултет, Чачак	2005
6,	Y. H. Song and X. F. Wang	Operation of Market-Oriented Power Systems	Springer	2004
7,	P.W. Sauer and M.A. Pai	Power System Dynamics and Stability	Prentice Hall, Inc., New Jersey	1988
9,	N. S. Rau	Optimization Principles: Practical Applications to the Operation and Markets of the Electric Power Industry	Wiley, New-York, NY, USA	2003
10,	F. I. Denny and D. E. Dismukes	Power System Operations and Electricity Markets	CRC Press	2002
11,	K. Bhattacharya, M. Bollen and J. Daalder	Operation of Restructured Power Systems	Kluwer, Boston, MA, USA	2001
12,	A. Debs	Modern Power Systems Control and Operation	DSI, Atlanta, GA, USA	1996



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Економија електроенергетских система</b>				
Ознака предмета: DE508					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Ненад				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
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):	СТИЦАЊЕ продубљеног знања о економији електроенергетских система, организацији и функционисању електропривреде у свету и у Србији.				
3. Садржај/структура предмета:	<p>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. Напредни примери симулације тржишта и енергетског биланса електродистрибутивних компанија.</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области економије електроенергетских система.</p> <p>Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Усмени део испита	35.00
Семинарски рад		Да	20.00	Практични део испита - задаци	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	D. Kirschen, G. Strbac	Power System Economics		John Wiley & Sons	2004



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	Утицај енергетских претварача на мрежу и околину				
Ознака предмета: DE509					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Катић А. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Циљ предмета је да представи најновија решења, методе управљања и примене енергетских електронских претварача у електроенергетским системима са аспекта њиховог утицаја на квалитет електричне енергије, ЕМИ, стабилност система и правилан рад прикључених потрошача.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Студент ће овладати знањима, која омогућују активан научно-истраживачки рад и примену најсавременијих математичких алата и софтвера у области утицаја енергетских претварача на околину и ЕМИ.				
3. Садржај/структура предмета:	Преглед енергетских претварача, математички модели, утицај на електричну околину, квалитет електричне енергије, утицај система на ред енергетског претварача, ЕМИ, претварачи имуни на сметње, нове методе управљања. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области утицаја енергетских претварача на мрежу и околину. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.				
4. Методе извођења наставе:	Методе наставе су предавања за теоретске поставке, консултације и коришћење математичког моделовања и рачунарских симулација као и самосталан студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Е.Acha, М.Madrgal	Power systems harmonics: computer modelling and analysis		John Wiley and Sons, Chichester	2001
2,	М.Bollen	Understanding power quality problems: voltage sags and interruptions		J.Wiley & Sons, New York	2000
3,	Владимир Катић	Квалитет електричне енергије - виши хармоници		УНС-Факултет техничких наука, Едиција Монографије, Бр.6	2002



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Алгоритми детекције и естимације сигнала</b>				
Ознака предмета: DE510					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Шенк И. Војин				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Овладавање техникама за детекцију и естимацију сигнала.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање алгоритама за детекцију и естимацију сигнала.					
3. Садржај/структура предмета:					
Детекција сигнала са познатим параметрима. Детекција сигнала са непознатим параметрима. Бели и обојени шум. Вишеструко осматрање. Естимација параметара сигнала. Непараметарски поступци. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области алгоритама детекције и естимације сигнала. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања и домаћи задаци. Консултације. Студијски истраживачки рад.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	50.00	Одбрана пројекта	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Anthony Whalen	Detection of Signals in Noise		Academic Press	1971
2,	Carl Wilhelm Helstrom	Elements of Signal Detection and Estimation		Prentice Hall	1994



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	Бежичне сензор мреже				
Ознака предмета: DE511					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Црнојевић С. Владимир				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Стицање знања из области безжичних сензорских мрежа које имају велику примену у различитим областима ако што су медицина, војне примене, кућне апликације, итд.). Тренутно постоји доста актуелних тема које истраживачи покушавају решити у овој области.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<ul style="list-style-type: none"><li>- способност разумевања протокола модерних сензорских мрежа</li><li>- разумевање како безжичне сензорске мреже функционишу</li><li>- способност истраживања нових идеја у овој области путем пројеката</li></ul>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Преглед протокола и области примене безжичних сензорских мрежа. Сензорски чворови (хардвер и оперативни системи). Локализација (GPS, само-конфигуришућа техника локализације). Временска синхронизација, Протоколи на нивоу мреже (директно простирање, LEACH протокол, ротација кластера). Управљање топологијом (ASCENT протокол). Чување података у сензорским мрежама. Упити код сензорских мрежа (TinyDB). Програмски језици који се примењују код сензорских мрежа (nesC програмирање). Симулационо и експериментално окружење (TOSSIM, Emstar). Проблем сигурности у сензорским мрежама (SPINS протокол).</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области безжичних сензорских мрежа. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Консултације. Пројекти. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Усмени део испита	50.00
Одбрана пројекта		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Feng Zhao, Leonidas	Wireless Sensor Networks: An Information Processing Approach		Morgan Kaufmann	2004





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:		<b>Говорна комуникација човек-машина</b>			
Ознака предмета:	DE512				
Број ЕСПБ:	14				
Наставник:	Делић Д. Владо				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе:	5	Студијско истраживачки рад:	4	
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити	
1.	DE111	Алгоритми дигиталне обраде сигнала	Да	Не	
2.	DE212	Одабрана поглавља из акустике и аудиотехнике	Да	Не	
3.	DE311	Одабрана поглавља из препознавања облика	Да	Не	
<p>1. Образовни циљ:</p> <p>Циљ је проширивање и продубљивање мултидисциплинарних знања доктораната на којима се базира говорна комуникација човека и машине. У циљу разумевања алгоритама за обраду говорног сигнала потребно је упознати карактеристике говорног сигнала и његове акустичке и лингвистичке моделе. Овладати применом софтверских алата за обраду аудио (говорних) сигнала. Разумети алгоритме који се користе у обради говорног сигнала, а посебно алгоритме и технике за аутоматско препознавање и синтезу говора на основу задатог текста. Практично се упознати са апликацијама базираним на говорној комуникацији човек-машина помоћу говорних технологија.</p>					
<p>2. Исходи образовања (Стечена знања):</p> <p>Докторанти на овом предмету теоријски упознају алгоритме који се користе при аутоматском препознавању говора (АСР), идентификацији и верификацији говорника, као и при синтетизовању говора на основу текста (ТТS). Практично савладавају већину софтверских алата и техника за обраду говорних сигнала. На тај начин стичу сва потребна предзнања потребна за разумевање алгоритама за ASR и TTS. Стечена су знања која су потребна за снимање и обраду база говорних сигнала и рад на развоју и примени ASR и TTS. На крају курса знају могућности аутоматског препознавања и синтезе говора, као и алата за развој апликација базираних на овим новим говорним технологијама и спремни су да дају стручне и научне доприносе у овој области.</p>					
<p>3. Садржај/структура предмета:</p> <p>•Физиолошка акустика и акустичко моделовање говора. •Психоакустика и перцепција звука. •Артикулаторна и акустичка фонетика. •Основи теорије формалних језика. •Лингвистичко моделовање говора. •Предобрада говорног сигнала и издвајање релевантних обележја. •Снимање и обрада говорних база за ASR и TTS. •Теорија коначних аутомата и статистички модели, скривени Марковљеви модели (НММ). •Витербијев алгоритам, векторска квантизација, кластеровање, технике парсирања. •Алгоритми на бази поређења узорака и динамичко програмирање (DTW). •Статистички приступ на бази НММ. •Експертски системи за аутоматско препознавање говора. •Неуралне мреже (ANN) и хибридни системи (ANN-НММ). •Алгоритми за идентификацију и верификацију говорника. •Морфолошко-синтаксна анализа текста. •Конкатенативни приступ синтези говора на основу текста. •Синтеза говора у временском домену. •Параметарска синтеза говора. •Телефонски и интернет говорни портали (CTI, IVR). •Аутоматизација позивних центара (Call Centre). •Примене у домаћинству, индустрији, аутомобилима. •Хумане примене говорних технологија. •Учење српског као страног језика помоћу говорних машина. •Коришћење стандардних софтверских алата за рад са звуком (Sound Forge, Praat). •Имплементација алгоритама за обраду говорног сигнала (Matlab, DSP, НТК). •Алати за развој апликација са говорним технологијама (SAPI, VoiceXML).</p> <p>Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области говорне комуникације човек-машина. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање рада из уже научно наставне области којој припада тема докторске дисертације.</p>					
<p>4. Методе извођења наставе:</p> <p>Настава је комбинација предавања, менторског рада и студијског истраживачког рада. Самостални део рада доктораната подржан је преко Web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала. Тамо имају на располагању PowerПоинт презентације са предавања у .pdf формату, као и одређене on-line вежбе намењене за самостални рад и израду пројектних задатака. Презентације на предавању помоћу аудио садржаја и анимација демонстрирају и илустрирају кључне детаље. 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. Део испита везан је за израду практичног пројекта чија одбрана је предиспитна обавеза и може да представља основу за докторску тезу. На завршном испиту се врши провера укупно стечених знања на овом курсу.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година



Стандард 05. - Курикулум

Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1,	T. Quatieri	"Discrete-Time Speech Signal Processing - Principles and Practice"	Prentice Hall	2002
2,	B. Gold and N. Morgan	"Speech and Audio Signal Processing - Processing and Perception of Speech and Music"	JW&S	2000
3,	L. Rabiner and B-H. Juang	"Fundamentals of Speech Recognition"	Prentice Hall	1993
4,	T. Dutoit	"An Introduction to Text-to-Speech Synthesis"	Kluwer	1997
5,	Владо Делић и др.	"ППТ презентације са предавања и он-лине вежбе преко Веб портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала"		2007



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Напредне методе мониторинга и управљања</b>				
Ознака предмета: DE513					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Сарић Т. Андрија				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Дискутовање главних подручја имплементације концепта системског мониторинга и управљања (СМУ), укључујући офф-лине и апликације реалног времена. Стећи знања и разумевање о динамици електроенергетских система (ЕЕС-а), интеракцији између различитих елемената ЕЕС-а и њиховог индивидуалног и комбинованог утицаја на различите аспекте стабилности ЕЕС-а. Подстицање студената на примену способности и знања стечених кроз изучавање математике и опште теорије аутоматског управљања на решавање инжењерских проблема у ЕЕС-у, као и стимулисање мултидисциплинарног приступа решавању инжењерских проблема.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Знања и компетенције: Идентификација главних компоненти и карактеристика СМУ-а и разумевање начина за његову имплементацију у пракси; Примена фазорских мерних јединица и комуникационих технологија за дизајнирање СМУ-а; Схватање разлога и потреба за имплементацију СМУ-а; Разумевање фундаменталних концепата, принципа и теорија динамичког понашања појединачних елемената ЕЕС-а; Правилно разумевање укупног динамичког понашања ЕЕС-а, као метода и техника које се користе за обезбеђивање динамичких перформанси ЕЕС-а. Интелектуалне способности: Дизајнирање СМУ-а потребног за поправку сигурности, стабилности и поузданости ЕЕС-а; Верификација потреба за СМУ у оптимизацији и поправљању сигурности, стабилности и поузданости ЕЕС-а; Развити модел малог ЕЕС-а за потребе динамичких студија ЕЕС-а и извршити једноставне студије динамике ЕЕС-а; Верификација дизајна ЕЕС-а, динамичких перформанси и стабилности; Идентификовати потребна побољшања у дизајну и динамичким перформансама ЕЕС-а.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Потребе електроенергетских система за увођењем системског мониторинга и управљања (СМУ) (2); Основи технологија синхронизованог мерења (2); Дизајнирање и пројектовање СМУ система (2); СМУ примене у офф-лине и реалном времену (2); Карактеристични примери и стандардизација СМУ (1); Стабилност ЕЕС-а – Основни концепти стабилности (1); Врсте стабилности ЕЕС-а; Основни појмови и дефиниције стабилности ЕЕС-а; Детаљно моделовање синхроних машина и појединих придружених регулационих система (2); Моделовање синхроних генератора; Моделовање побудних система; Моделовање турбина и регулатора. Моделациони захтеви и технике за решавање проблема малих и великих поремећаја (2); Обезбеђивање и унапређивање стабилности ЕЕС-а (1); Динамичке перформансе изолованих дистрибутивних мрежа за различитим типовима дистрибуираних извора енергије.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Девет часова компјутерски заснованих лабораторијских вежби. Пре полагања испита предаје се извештај о урађеним вежбама.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Присуство на рачунарским вежбама		Да	30.00	Завршни испит - И део	35.00
				Завршни испит - ИИ део	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	С. Ц. Савулесцу	Реал-Тиме Стабилити ин Power Системс: Тецхникуес фор Еарлу Детецтион оф тхе Риск оф Блацкоут		Спрингер-Верлаг, New York Инц	2005
2,	В. Ајјарапу	Цомпутационал Тецхникуес фор Волтаге Стабилити Ассесмент анд Цонтрол		Спрингер Сциенце	2006
3,	М. Илић анд Ј. Заборсзку	Дунамицс анд Цонтрол оф Ларге Елецтриц Power Системс		Јохн Вилеу & Сонс	2000
4,	Ј. Мацховски, Ј. W. Биалек, анд Ј. Р. Бумбу	Power Систем Дунамицс анд Стабилити		Јохн Вилеу & Сонс	1997
5,	А. Сарић, В. Фуштић и А. Токић	Напредне методе мониторинга и управљања		Темпус-ЈАДЕС, ФТН, Нови Сад	2009



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Докторска дисертација (теоријске основе)</b>				
Ознака предмета: SID01					
Број ЕСПБ: 30					
Наставници:					
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 0	Студијско истраживачки рад:		20	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања, метода и најновија знања из часописа са SCI листе на решавању конкретних проблема у оквиру предмета докторских студија.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Оспособљавање студената да самостално повезују материју из предмета докторских студија, примењују претходно стечена и нова знања, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања и коришћењем нових метода самостално и креативно користе нова сазнања при решавању задатих проблема.				
3. Садржај/структура предмета:	Формира се појединачно у складу са потребама даљег рада. Студент проучава стручну литературу, врши анализе у циљу изналагања решења конкретног задатка који је дефинисан постављеним задатком од коментора и наставника докторских студија. Теоријске основе представљају квалификациони испит. Студенти се припремају за полагање квалификационог испита.				
4. Методе извођења наставе:	Коментор студента саставља задатак семинарског рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком рада, користећи литературу предложену од коментора. Током израде рада, коментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног рада. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са коментором и са предметним наставницима, 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 рада. По одбрани самог рада, кандидат полаже усмени испит из области положених испита, пред комисијом. Ако положи испит студент се квалификовао за даље студије.				
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	Година
1,	група аутора	часописи са листе Kobsona			све
2,	група аутора	часописи и докторске дисертације из дате проблематике			све



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Докторска дисертација - студијски истраживачки рад</b>				
Ознака предмета:	SID02				
Број ЕСПБ:	30				
Наставници:					
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе:	0	Студијско истраживачки рад:	30	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог дела докторске дисертације 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 креативно решавање нових 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</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>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 извођења 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.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације, његовој сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, докторске дисертације студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналагања решења конкретног задатка који је дефинисан задатком докторске дисертације.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>Ментор докторске дисертације саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да дисертацију изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком докторске дисертације, користећи литературу предложену од ментора. Током израде докторске дисертације, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетне докторске дисертације. 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.</p>				
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	Година
1,	група аутора	часописи са листе Kobson			све
2,	група аутора	часописи и докторске дисертације из дате проблематике			све

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ      Енергетика, електроника и телекомуникације	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Докторска дисертација - студијски истраживачки рад</b>					
Ознака предмета: SID03						
Број ЕСПБ: 10						
Наставници:						
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 0	Студијско истраживачки рад:	10			
Предмети предуслови	Нема					
1. Образовни циљ:	<p>Наставак студијског истраживачког рада из претходног семестра. Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог дела докторске дисертације 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 креативно решавање нових 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</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>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 извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавају различите методе и радове који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.</p>					
3. Садржај/структура предмета:	<p>Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације, његовој сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, докторске дисертације студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком докторске дисертације.</p>					
4. Методе извођења наставе:	<p>Ментор докторске дисертације саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да дисертацију изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком докторске дисертације, користећи литературу предложену од стране ментора. Током израде докторске дисертације, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетне докторске дисертације. 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 докторске дисертације.</p>					
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	Година	
1,	група аутора	часописи са листе Кобсона			све	
2,	група аутора	часописи и докторске дисертације из дате проблематике			све	



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских студија

Студијски програм: Енергетика, електроника и телекомуникације

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Статус предмета	Активна настава		ЕСПБ
					П	СИР	
ПРВА ГОДИНА							
1	DZ001	Метод научног рада	1	О	0	3	5
2	DZ011	Изборни предмет 1 ( бира се 1 од 2 )	1	ИБ	5	3	12
	DZ01M	Одабрана поглавља из математике	1	И	5	3	12
	DZ01F	Одабрана поглавља из физике	1	И	5	3	12
3	DEI01	Изборни предмет 1 ( бира се 1 од 13 )	1	ИБ	5	4-6	13-14
	DE100	Одабрана поглавља из формалних метода пројектовања и верификације хардвера	1	И	5	4	13
	DE101	Савремене микроелектронске технологије и материјали	1	И	5	4	13
	DE102	Микроталасна техника 1	1	И	5	4	13
	DE103	Мерни системи	1	И	5	4	13
	DE104	Регулација и управљање дистрибутивних мрежа	1	И	5	4	13
	DE105	Методе оптимизације у електроенергетици	1	И	5	4	13
	DE106	Поузданост у ЕЕС	1	И	5	4	13
	DE107	Одлучивање и оптимизација	1	И	5	4	14
	DE108	FACTS уређаји и квалитет електричне енергије	1	И	5	4	13
	DE109	Одабрана поглавља из електромоторних погона	1	И	5	4	13
	DE110	Случајни процеси у телекомуникацијама	1	И	5	4	13
	DE111	Алгоритми дигиталне обраде сигнала	1	И	5	4	13
	DE113	Примена енергетске електронике у ЕЕЦ-у	1	И	5	6	13
4	SID04	Актуелно стање у области	2	О	0	2	2
5	DEI02	Изборни предмет 2 ( бира се 1 од 15 )	2	ИБ	5	4	14
	DE200	Алгоритми и сложеност - напредни курс	2,3	И	5	4	14
	DE201	Одабрана поглавља из оптоелектронике и фотонике	2,3	И	5	4	14
	DE202	Напредне технике карактеризације електронских компоненти и материјала	2,3	И	5	4	14
	DE203	Одабрана поглавља из квантне електронике	2,3	И	5	4	14
	DE204	Одабрана поглавља из метрологије	2,3	И	5	4	14
	DE205	Планирање развоја дистрибутивних мрежа	2,3	И	5	4	14
	DE206	Кварови у ЕЕС	2,3	И	5	4	14
	DE207	Прелазни процеси и стабилност у ЕЕС	2,3	И	5	4	14
	DE208	Одабрана поглавља из електромагнетске компатибилности	2,3	И	5	4	14
	DE209	Енергетски претварачи у обновљивим изворима електричне енергије	2,3	И	5	4	14
	DE210	Одабрана поглавља из електричних машина	2,3	И	5	4	14
	DE211	Савремене технике преноса дигиталних сигнала	2,3	И	5	4	14
	DE212	Одабрана поглавља из акустике и аудиотехнике	2,3	И	5	4	14
	DE216	Рачунарска интелигенција у ЕЕС-у	2	И	5	4	14
	HDOК-1	Одабрана поглавља из индустријске роботике	2	И	5	4	14
6	DEI03	Изборни предмет 3 ( бира се 1 од 14 )	2	ИБ	5	4	14
	DE300	Вероватносни и апроксимативни алгоритми	2,3	И	5	4	14
	DE301	Молекуларна електроника	2,3	И	5	4	14
	DE302	Пројектовања и карактеризација компоненти за ЕМИ заштиту	2,3	И	5	4	14
	DE303	Биомедицинска инструментација	2,3	И	5	4	14
	DE304	Мерења у телекомуникацијама	2,3	И	5	4	14
	DE305	Мерења у електроенергетици	2,3	И	5	4	14
	DE306	Управљање оптерећењем и потрошњом у ЕЕС	2,3	И	5	4	14
	DE307	Планирање и оптимизација погона ЕЕС	2,3	И	5	4	14



**Акредитација студијског програма-докторске академске студије**  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ **Енергетика, електроника и телекомуникације**

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских студија

Студијски програм: **Енергетика, електроника и телекомуникације**

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Статус предмета	Активна настава		ЕСПБ	
					П	СИР		
	DE308	Планирање и оптимизација погона дистрибутивних мрежа	2,3	И	5	4	14	
	DE309	Одабрана поглавља из прелазних појава у електричним машинама	2,3	И	5	4	14	
	DE310	Технике кодовања и преноса сигнала	2,3	И	5	4	14	
	DE311	Одабрана поглавља из препознавања облика	2,3	И	5	4	14	
	DE312	Тржиште електричне енергије и регулација	2	И	5	4	14	
	HDOК-2	Одабрана поглавља из неиндустријске роботике	2	И	5	4	14	
Укупно часова активне наставе:					40-42			
					Укупно ЕСПБ:		60-61	
<b>ДРУГА ГОДИНА</b>								
7	DEI04	Изборни предмет 4 ( бира се 1 од 13 )	3	ИБ	5	4	14	
	DE400	Сложени дигитални системи и кола на високим учестаностима	3	И	5	4	14	
	DE401	Пројектовање интегрисаних кола специфичне намене (ASIC)	3	И	5	4	14	
	DE402	Сензори и актуатори у мехатроници	3	И	5	4	14	
	DE403	Пројектовање и фабрикација пасивних микро и нано компоненти	3	И	5	4	14	
	DE404	Интелигентна мерења	3	И	5	4	14	
	DE406	Електропривреда у условима слободног тржишта	3	И	5	4	14	
	DE407	Регулација и управљање ЕЕС	3	И	5	4	14	
	DE408	Одабрана поглавља из електромагнетике	3	И	5	4	14	
	DE409	Савремене методе дигиталног управљања погонима и претварачима	3	И	5	4	14	
	DE410	Одабрана поглавља из области аутоматског управљања	3	И	5	4	14	
	DE411	Обрада сигнала у медицинским истраживањима	3	И	5	4	14	
	DE412	Алгоритми дигиталне обраде слике	3	И	5	4	14	
	DE413	Интеграција дистрибуираних енергетских извора	3	И	5	4	14	
8	DEI05	Изборни предмет 5 ( бира се 1 од 14 )	3	ИБ	5	4	14	
	DE500	Микроталасна техника 2	3	И	5	4	14	
	DE501	Одабрана поглавља из импулсне и аналогне електронике	3	И	5	4	14	
	DE502	Микросензори и MEMS	3	И	5	4	14	
	DE503	Индустријска електроника	3	И	5	4	14	
	DE504	Пројектовање савремених мерних система	3	И	5	4	14	
	DE505	Квалитет електричне енергије у дистрибутивним мрежама	3	И	5	4	14	
	DE506	Обновљиви извори електричне енергије	3	И	5	4	14	
	DE507	Експлоатација ЕЕС	3	И	5	4	14	
	DE508	Економија електроенергетских система	3	И	5	4	14	
	DE509	Утицај енергетских претварача на мрежу и околину	3	И	5	4	14	
	DE510	Алгоритми детекције и естимације сигнала	3	И	5	4	14	
	DE511	Бежичне сензор мреже	3	И	5	4	14	
	DE512	Говорна комуникација човек-машина	3	И	5	4	14	
	DE513	Напредне методе мониторинга и управљања	3	И	5	4	14	





Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских студија

Студијски програм: Енергетика, електроника и телекомуникације

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Статус предмета	Активна настава		ЕСПБ
					П	СИР	
9	SID05	Припрема пријаве теме докторске дисертације	3	О	0	2	2
10	SID01	Докторска дисертација (теоријске основе)	4	О	0	20	30
Укупно часова активне наставе:					40		
					Укупно ЕСПБ:		60
ТРЕЦА ГОДИНА							
11	SID02	Докторска дисертација - студијски истраживачки рад	5	О	0	30	30
12	SID03	Докторска дисертација - студијски истраживачки рад	6	О	0	10	10
13	DZR03	Докторска дисертација - израда и одбрана докторске дисертације	6	О	0	0	20
Укупно часова активне наставе:					40		
					Укупно ЕСПБ:		60

С - семестар у коме је предмет

Статус предмета: О - обавезни, И - изборни предмет, ИБ - изборни блок, ОЗ - обавезни заједнички за више модула, ако програм има моделе, ИБЗ - изборни заједнички за више модула, ако програм има модуле, ОМ - обавезни за модул, ИБМ - изборни блок модула

Минимални број часова активне наставе на години студија мора бити 20 недељно.

Минимални број ЕСПБ бодова мора бити 60 на годишњем нивоу.

Од укупног броја часова активне наставе на студијском програму докторских студија, по правилу 25% треба да буду предавања.

На задњој години докторских студија активну наставу може чинити само студијски истраживачки рад који је непосредно у функцији израде докторске дисертације. Израда докторске дисертације се приказује само ЕСПБ бодовима.



Стандард 06. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма

Студијски програм је усаглашен са савременим светским научним токовима и стањем струке, а упоредив је са сличним програмима на иностраним високошколским установама.

Студијски програм Енергетика, електроника и телекомуникације, конципиран на дати начин, је целовит и свеобухватан и пружа студентима најновија научна и стручна знања из ове области и прати нова остварења у науци.

Овако структуриран студијски програм Енергетика, електроника и телекомуникације је сличан и упоредив са акредитованим студијским програмима из следећих институција:

1. Vienna University of Technology, Vienna, Austria  
( web site: [www.tuwien.ac.at/tu\\_vienna/](http://www.tuwien.ac.at/tu_vienna/) )
  2. Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, University of Hannover, Germany  
( web site: <http://www.et-inf.uni-hannover.de/index.php?id=english-information> )
  3. Faculty of Electrical Engineering, Graz University of Technology, Graz, Austria  
( web site: [http://portal.tugraz.at/portal/page?\\_pageid=75,2344042&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.tugraz.at/portal/page?_pageid=75,2344042&_dad=portal&_schema=PORTAL) )
- Студијски програм је такође формално и структурно усаглашен са усвојеним предметно специфичним стандардима за акредитацију и усаглашен је са европским стандардима у погледу уписа, трајања студија, услова преласка у наредну годину, стицања дипломе и начина студирања.



Стандард 07. Упис студената

Факултет техничких наука, у складу са друштвеним потребама и својим ресурсима, на докторске академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације уписује одређени број студената који је сваке године дефинисан посебном Одлуком оснивача а на предлог Научно-наставног већа Факултета техничких наука у Новом Саду. Упис студената на докторске студије спроводи Комисија за упис. Комисију за упис сачињавају Руководилац докторских студија ФТН и Руководиоци свих студијских програма докторских студија у оквиру ФТН.

У прву годину докторских студија може се уписати лице које има:

- завршене одговарајуће основне академске и дипломске академске студије са најмање 300 ЕСПБ бодова укупно и општу просечну оцену од најмање 8,00 на основним академским и дипломским академским студијама –мастер, односно еквивалентном оценом из других система оцењивања или ако спада у 20% најбољих студената у својој генерацији, или
- академски назив магистра наука из одговарајуће научне области и ако није стекло звање доктора наука по раније важећим законским прописима у року који је утврђен законом.
- Лице које је завршило студије по прописима пре доношења Закона о високом образовању може да упише докторске академске студије, под истим условима као и лице које има диплому завршених дипломских академских – мастер студија под условом да је та диплома еквивалентна дипломи са најмање 300 ЕСПБ, што доказује решењем о признатој еквиваленцији.

Одговарајуће дипломске академске - мастер студије и научне области одређује се за сваки студијски програм посебно. Изузетно може се одобрити упис и другим кандидатима уз полагање диференцијалних испита. Одлуку о полагању и карактеру диференцијалних испита доноси комисија за упис студијског програма. Кандидати, који положи диференцијални испит, могу се уписати на докторске студије као самофинансирајући студенти, ако нису попуњена места по том статусу студирања.

Руководиоци студијских програма докторских студија заједно са руководиоцем докторских студија Факултета чине Комисију за упис.

На основу просечне оцене и дужине студирања, објављених научних и стручних радова Комисија за упис формира ранг листу пријављених кандидата. Комисија за упис може донети одлуку о организовању додатне провере знања кандидата кроз класификациони испит.

Предност за буџетско студирање имају кандидати који су у звању сарадника на Факултету и стипендисти републичког Министарства за науку и Покрајинског секретеријата за науку и технолошки развој.

Додатно од кандидата се захтева познавање светског језика и одговарајуће познавање информатичких вештина.

Студентима магистарских студија или магистрима наука стечених по раније важећим законским прописима положени испити могу се признати или делимично признати уз допуну што врши Комисија за упис, под условом да кандидат није провео више од 4 (четири) године на магистарским студијама.

Након уписа између студента и Факултета се закључује уговор о правима и обавезама током студирања.



Стандард 08. Оцењивање и напредовање студената

Коначна оцена на сваком од курсева овог програма се формира континуалним праћењем рада и постигнутих резултата студената током школске године и на завршном испиту.

Студент савлађује студијски програм полагањем испита, чиме стиче одређени број ЕСПБ бодова, у складу са студијским програмом. Сваки појединачни предмет у програму има одређени број ЕСПБ бодова који студент остварује када са успехом положи испит.

Број ЕСПБ бодова утврђен је на основу радног оптерећења студента у савлађивању одређеног предмета и применом јединствене методологије Факултета техничких наука за све студијске програме. Успешност студената у савлађивању одређеног предмета континуирано се прати током наставе и изражава се поенима. Максимални број поена које студент може да оствари на предмету је 100.

Студент стиче поене на предмету кроз рад у настави и испуњавањем предиспитних обавеза и полагањем испита. Минимални број поена које студент може да стекне испуњавањем предиспитних обавеза током наставе је 30, а максимални 70.

Сваки предмет из студијског програма има јасан и објављен начин стицања поена. Начин стицања поена током извођења наставе укључује број поена које студент стиче по основу сваке појединачне врсте активности током наставе или извршавањем предиспитне обавезе и полагањем испита.

Укупан успех студента на предмету изражава се оценом од 5 (није положио) до 10 (одличан). Оцена студента је заснована на укупном броју поена које је студент стекао испуњавањем предиспитних обавеза и полагањем испита, а према квалитету стечених знања и вештина.

Студирање на студијски програм се реализује на следећи начин:

Руководилац студијског програма (студијске групе), именује сваком студенту приликом уписа коментора из редова наставника на студијском програму, који ће их водити до избора ментора. На завршетку семестра коментор подноси Руководиоцу студијског програма (групе) извештај о раду студента на спроведеном истраживању и постигнутим резултатима.

Услов за упис у другу годину студије (трећи семестар) стиче студент који је у првој години студирања остварио најмање 30 ЕСПБ уз релативну просечну оцenu (P) од најмање 8.00 (осам 00/100). Релативна просечна оцена (P) се израчунава на основу оцене сразмерно броју кредита које предмет носи (формула се налази у правилима студирања на Факултету техничких наука).

Право да полаже квалификациони испит за израду и одбрану докторске дисертације (Истраживачко студијски рад на теоријским основама докторске дисертације) има студент који је оверио другу годину студија и положио све до тада предвиђене испите испите студијским програмом за највише 3 (три) године од почетка студирања са релативном просечном оценом од најмање 8.00 (осам 00/100).

Студенти који не испуне услов за полагање теоријских основа докторске дисертације имају могућност, да уз признавање испита, студије наставе на специјалистичким студијама.

Истраживачко студијски рад на теоријским основе докторске дисертације представља квалификациони испит за израду докторске дисертације на којем студенти показују да су овладали потребним теоријским знањима из научне области од интереса. Теоријске основе се полажу као испит (писмено и/или усмено) по областима (питањима) из бар три наставна предмета са студијског програма. Списак области (питања) из којих се квалификациони испит полаже доставља кандидату Руководилац студијског програма докторских студија на његов захтев у року од 14 дана од упућивања захтева. Квалификациони испит се полаже пред комисијом од бар три члана, које је на предлог Комисије за Квалитет студијског програма именовао Руководилац докторских студија ФТН. Теоријске основе докторске дисертације се могу на захтев студента, полагати најраније 30 дана од полагања последњег испита, а најкасније 12 месеци од полагања последњег испита.

Изузетно студент, који објави рад (прихваћен за штампу) у часопису са СЦИ листе (P51x и P52) је ослобођен непосредног полагања испита и оцењује се оценом 10.

Испити на докторским студијама се могу полагати највише два пута. Завршни део докторских



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Енергетика, електроника и телекомуникације

студија је израда докторске дисертације. Студент, који је положио све испите одређене студијским програмом са релативном просечном оценом испита од најмање 8.00 (осам 00/100) и положио истраживачко студијски рад на теоријским основе докторске дисертације са најмање 8, стиче право да пријави тему докторске дисертације. Додатно се од студента захтева да има публикована бар два рада ранга Р54 пре пријаве докторске дисертације или један (Р51х и Р52).

Докторска дисертација може да се пријави из научне области акредитованог студијског програма.

Ради научне верификације резултата истраживања током израде докторске дисертације кандидат је дужан да објави више научних радова на домаћим и страним конференцијама и часописима од којих је бар један објављен (прихваћен за штампу) у међународном часопису са СЦИ листе.



Стандард 09. Наставно особље

За реализацију студијског програма Енергетика, електроника и телекомуникације обезбеђено је наставно особље са потребним стручним и научним квалификацијама, што се доказује списком радова и подацима о учешћу на домаћим и међународним научноистраживачким пројектима. Најмање једна половина наставника укључена је у научноистраживачке пројекте. Компетентност наставника утврђена је на основу научних радова објављених у међународним часописима, при чему је најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са СЦИ листе, научних радова објављених у домаћим часописима, радова објављених у зборницима са међународних научних скупова, монографија, патената, уџбеника, нових производа или битно побољшаних постојећих производа.

Ментор има најмање пет научних радова објављених или прихваћених за објављивање у научним часописима из дате област у последњих 10 година. Обезбеђено је да ментор не може да води више од пет доктораната истовремено. Избор ментора је одређен тако да сваки ментор мора да до 1.1.2009. године има најмање 3 рада са SCI листе а од 1.1.2010 најмање пет радова са SCI листе. У прелазном периоду до 1.1.2009. од ментора се очекује публикован барем један рад у међународном часопису са SCI листе.

Број наставника одговара потребама студијског програма и зависи од броја предмета које изводи и броја часова на тим предметима. Од укупног броја потребних наставника свих 100% је у сталном радном односу са пуним радним временом. Минималан број наставника који учествују на датом студијском програму који су у сталном радном односу је најмање пет.

Научне и стручне квалификације наставног особља одговарају образовно научном и пољу и нивоу њихових задужења. Сваки наставник има најмање 10 референци из уже научне, односно стручне области из које изводи наставу на студијском програму.

Сви подаци о наставницима и сарадницима (CV, избори у звања, референце) су доступни јавности.



Стандард 10. Организациона и материјална средства

За извођење студијског програма обезбеђени су одговарајући људски, просторни, техничко-технолошки, библиотечки и други ресурси који су примерени карактеру студијског програма и предвиђеном броју студената.

За извођење студијског програма обезбеђен је одговарајући простор за извођење наставе, одговарајући лабораторијски простор неопходан за експериментални рад и савремена опрема неопходна за квалитетан и продуктиван научно-истраживачки рад. Настава се изводи учионицама и специјализованим лабораторијама.

Факултет обезбеђује коришћење библиотечког фонда из својих или других извора (књиге, монографије, научни часописи, друга периодична издања) у обиму потребном за остварење програма докторских студија. Студенти докторских студија имају приступ базама података (KOBSON, IEEE,...) које су неопходне за израду докторских дисертација и за научноистраживачки рад.

Библиотека поседује више од 100 библиотечких јединица које су релевантне за извођење овог студијског програма. Сви предмети су покривени одговарајућом уџбеничком литературом, училима и помоћним средствима који су расположиви на време и у довољном броју за нормално одвијање наставног процеса. При томе је обезбеђена и одговарајућа информациона подршка.



Стандард 11. Контрола квалитета

Провера квалитета студијског програма се спроводи редовно и систематично путем самовредновања и спољашњом провером квалитета. Треба истаћи вишедеценијску позитивну праксу анкетаирања студената на Факултету техничких наука у Новом Саду.

Провера квалитета студијског програма се спроводи:

- анкетаирањем студената на крају наставе из датог предмета.
- анкетаирањем свршених студената при додели диплома о квалитету студијског програма и логистичкој подршци студијама
- анкетаирањем студената приликом овере године студија
- анкетаирањем студената приликом уписа године студија
- анкетаирањем наставног и ненаставног особља о квалитету студијског програма и логистичкој подршци студијама

За праћење квалитета студијског програма постоји Комисија за квалитет коју чине руководилац студијског програма, сви шефови катедри које учествују у реализацији студијског програма, и по један представник студената.

Додатно обезбеђење квалитета се постиже обавезном научном продукцијом кандидата. Најмање да рада ранга R54 (према категоризацији Министарства за науку) и барем један рад са SCI листе морају бити публиковани пре одбране докторске дисертације.