



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



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСKE СТУДИЈЕ академске студије Мехатроника

# МЕХАТРОНИКА

## ДОКТОРСKE СТУДИЈЕ

НОВИ САД

2007.



## Садржај

<u>00. Компетентност високошколске установе за реализацију докторских студија</u>	4
<u>01. Структура студијског програма</u>	5
<u>02. Сврха студијског програма</u>	6
<u>03. Циљеви студијског програма</u>	7
<u>04. Компетенције дипломираних студената</u>	8
<u>05. Курикулум</u>	9
<u>5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија</u>	10
<u>Метод научног рада</u>	10
<u>Одабрана поглавља из телекомуникација и обраде сигнала</u>	11
<u>Одабрана поглавља из рачунарства</u>	12
<u>Одабрана поглавља из механике</u>	13
<u>Одабрана поглавља из математике 2</u>	14
<u>Одабрана поглавља из електромоторних погона</u>	15
<u>Алгоритми дигиталне обраде сигнала</u>	16
<u>Инжењерске експерименталне методе</u>	18
<u>Одабрана поглавља програмирања</u>	19
<u>Одабрана поглавља из математике</u>	20
<u>Теорија судара</u>	21
<u>Одабрана поглавља из физике</u>	22
<u>Актуелно стање у области</u>	23
<u>Негатка механика и оптимизација</u>	24
<u>Одабрана поглавља из индустријске роботике</u>	25
<u>Инжењерство обновљивих извора енергије у пољопривреди</u>	26
<u>Напредна примена ICT у пољопривреди</u>	27
<u>Инжењерство одрживих биосистема</u>	28
<u>Трактори за одрживу пољопривреду</u>	29
<u>Одабрана поглавља из неиндустријске роботике</u>	30
<u>Одабрана поглавља из интеграције аутоматизованих система</u>	31
<u>Одабрана поглавља из аутоматизације процеса рада</u>	32



## Садржај

<u>Припрема пријаве теме докторске дисертације</u>	.....	33
<u>Докторска дисертација (теоријске основе)</u>	.....	34
<u>Докторска дисертација - студијски истраживачки рад</u>	.....	35
<u>5.2 Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских студија</u>	.....	37
<u>06. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма</u>	.....	39
<u>07. Упис студената</u>	.....	40
<u>08. Оцењивање и напредовање студената</u>	.....	41
<u>09. Наставно особље</u>	.....	44
<u>10. Организациона и материјална средства</u>	.....	47
<u>11. Контрола квалитета</u>	.....	48



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



Акредитација студијског програма-докторске  
академске студије

ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

Мехатроника

Назив студијског програма	Мехатроника
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	
Врста студија	Докторске студије
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	180-181
Стручни назив, скраћеница	Доктор наука - мехатроника, Др.сци.мехатр.
Дужина студија	3
Година у којој је започела реализација студијског програма	2005
Година када ће започети реализација студијског програма(ако је програм нов)	
Број студената који студирају по овом студијском програму	4
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм	16
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

Студијски програм докторских студија на смеру за Мехатронику представља наставак студијског програма дипломских академских - мастер студија Мехатронике на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду. Заједнички су га креирала четири департмана: Департман за индустријско инжењерство и менаџмент, Департман за енергетику, електронику и телекомуникације, Департман за рачунарство и аутоматику и Департман за механизацију и конструкционо машинство.

Овај студијски програм треба да омогући студентима да у оквиру изабране области свог докторског рада постану способни за самосталан научно-истраживачки рад. Поред додатне конкретизације и интеграције знања, продубљеног разумевања основних физичких принципа и стицања способности за реализацију савремених техничких система студенти треба да додатно развију способност за самостално налажење и коришћење иностране литературе, иновативно и досадашњим реализацијама неоптерећено размишљање и предлагање решења која ће представњати продор преко граница научних актуелних сазнања и стручне инжењерске праксе.

Факултет је спреман што се тиче научног кадра, учионичног простора и опремљености за извођење докторских студија из свих области које се изучавају на Факултету на основу показатеља који се односе на научноистраживачки рад. Факултет има краткорочни и дугорочни програм рада и акредитована је као 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 у високошколској установи 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 који су укључених у научно- истраживачке пројекте;
  - односа броја публикација у међународним часописима министарства надлежног за науку у последњих 10 година и броја наставника;
  - остварене сарадње са установама у земљи и свету.
  - Факултет има наставнике у сталном радном односу који су били ментори у изради - 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 Мехатроника. Академски назив који се стиче је Доктор наука – мехатроника (др). Исход процеса учења је знање које студентима омогућава да постану способни за самосталан научно-истраживачки рад.

Докторске академске студије Мехатронике трају три године и вреде најмање 180 ЕСПБ. Од тога се 90 ЕСПБ стиче полагањем испита из наставних предмета, 30 ЕСПБ полагањем студијског истраживачког рада на Теоријским основама докторске дисертације, а 60 ЕСПБ се стиче студијским истраживачким радом на реализацији докторске дисертације и израдом и одбраном саме докторске дисертације. Докторске студије не могу трајати дуже од 10 година.

Докторске студије на једном 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.

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

Свој истраживачки интерес студент профилише избором предмета које ће изучавати и полагати, а који доприносе продубљеним знањима и разумевању области (теме) своје докторске дисертације. Изборни предмети се бирају из групе предложених предмета на самом студијском програму, али студенти имају могућност да одређени број предмета, уз сагласност ментора (коментора), изаберу из скупа наставних предмета са докторских студија ФТН, УНС или неког другог универзитета у земљи или иностранству. При томе морају бити испуњени предуслови који се прописују за похађање наставе из изабраног предмета.

Настава из наставних предмета (обавезних или изборних) се изводи као групна или индивидуална (менторска). Групна настава се изводи уколико се за један предмет поределило 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 уз сагласност Руководиоца докторских студија Факултета



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. Са друге стране кроз образовање кадрова оспособљених да критички процењују истраживачки рад других и да самостално воде оригинална и научно релевантна истраживања омогућава се развој нових технологија и поступака који доприносе општем развоју друштва. Поред тога, сврха овог студијског програма докторских студија је допринос развоју наше науке.

Студијски програм докторских студија Мехатронике 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 и сврха студијског програма Мехатронике је потпуно у складу са задацима и циљевима Факултета техничких наука.



Стандард 03. Циљеви студијског програма

Циљ студијског програма је постизање научних компетенција и академских вештина из области Мехатронике. 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 је са савременим правцима развоја 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 и заштите животне средине. Циљ студијског програма је такође и образовање стручњака у домену тимског рада, као и развој способности за саопштавање и излагање својих оригиналних резултата научној јавности.





Стандард 04. Компетенције дипломираних студената

Свршени студенти докторских академских студија мехатронике 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 и предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су његове добре а шта лоше стране.

Квалификације које означавају завршетак докторских академских студија стичу студенти:

- који су показали систематско знање разумевање у области мехатронике које допуњује знање стечено на дипломским академским студијама и представља основу за развијање критичког мишљења и примену знања;
- који су савладали вештине и методе истраживања из области мехатронике;
- који су показали способност конципирања, пројектовања и примене;
- који су показали способност прилагођавања процеса истраживања уз неопходан степен академског интегритета;
- који су оригиналним истраживањем и радом постигли остварење које проширује границе знања, које је верификовано објављивањем у одговарајућем научном часопису и које је референца 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 и културни напредак.

Програм 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;
- критички мисле, делују креативно и независно;
- поштују принципе етичког кодекса и 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;
- потребну вештину и спретност у употреби знања у подручју мехатронике;
- овладали су употребом информационо-комуникационих технологија.

Студенти су оспособљени да пројектују, организују и управљају производњом. Током школовања студент стиче способност да самостално врши експерименте, статистичку обраду резултата као и да формулише и донесе одговарајуће закључке.

Свршени студенти докторских студија Мехатронике стичу знања како да економично користе природне ресурсе Републике Србије у складу са принципима одрживог развоја.

Посебно се обраћа пажња на развој способности за тимски рад и развој професионалне етике.

Стечене компетенције се верификују и научним радовима. Пре добијања дипломе о завршеним студијама кандидат мора да објави (или да докаже да су радови прихваћени за објављивање) најмање да рада ранга Р54 (према категоризацији Министарства за науку) и макар један рад у часопису са СЦИ листе.



Акредитација студијског програма-докторске  
академске студије

ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

Мехатроника

Стандард 05. Курикулум

Курикулум докторских академских студија Мехатронике 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 које су 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 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 (Методе научног рада; Одабрана поглавља из математике) и једног изборног предмета. 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.

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Метод научног рада</b>				
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 публиковање 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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из телекомуникација и обраде сигнала</b>				
Ознака предмета: DAU001					
Број ЕСПБ: 13					
Наставници:	Шенк И. Војин, Темеринац Р. Миодраг				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Овладавање принципима на којима су конструисани модерни комуникациони системи.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Познавање модерних комуникационих система и способност њихове анализе и синтезе.				
3. Садржај/структура предмета:	Модулације. Информација, компресија, заштита информације од сметњи приликом преноса. Савремени комуникациони системи. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални истраживачко студијски рад у области телекомуникација и обраде сигнала. Истраживачко студијски рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената,				
4. Методе извођења наставе:	Предавања и консултације. Истраживачко студијски 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,	Thomas M. Cover, Joy A. Thomas	Elements of Information Theory		Wiley-Interscience	1991

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из рачунарства</b>				
Ознака предмета: DAU002					
Број ЕСПБ: 13					
Наставници:	Коњовић Д. Зора, Поповић В. Мирослав				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
Дубоко овладавање одабраним садржајим из области рачунарског софтвера.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност критичке анализе постојећих решења и синтезе оригиналних решења у одабраним областима рачунарског софтвера.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријске основе одабраних поглавља рачунарства. Технолошке основе одабраних области рачунарства. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални истраживачко студијски рад у области рачунарства. Истраживачко студијски рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици извођења наставе су: Предавања, практичан рад на рачунару, израда пројекта, и консултације. На предавањима се, коришћењем потребних дидактичких средстава, излажу садржаји предмета и стимулише се активно учешће студената тако што су студенти обавезни да изложе садржаје који им се доделе. Практични део студенти савладавају радом на рачунару. Студент је обавезан да самостално уради пројекат.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	60.00	Усмени део испита	40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	Није применљиво	Одабрани научни радови уз предметне области		различити издавачи	2007

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из механике</b>				
Ознака предмета: DAU003					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Атанацковић М. Теодор				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Оспособљавање студената за праћење литературе и активан истраживачки рад у области класичне и механике описне изводима реалног реда. Посбан нагласак се ставља на проблеме оптимизације у еластичности (уни и бимодалне) као и проблеме управљања системима описаним диференцијалним једначинама у којим се јављају изводи реалног реда.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Студент се оспособљава за активно праћење научне литературе и истраживачки рад у области Механике описане нецелим изводима.				
3. Садржај/структура предмета:	Диференцијални и интегрални варијациони принципи Механике. Изведи реалног реда и њихова примена у Механици. Хамилтонов принцип за случај када се јављају нецели изводи. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални истраживачко студијски рад у области механике. Истраживачко студијски рад обухвата активно праћење примарних научних извора, нумеричке симулације, писање рада из области примењене механике.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Семинарски радови. Консултације. Истраживачко студијски рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	B. D. Vujanovic, T. M. Atanackovic	An introduction to Modern Variational Techniques in Mechanics and Engineering		Birkhauser, Boston	2004
2,	T. M. Atanackovic	Stability Theory of Elastic Rods		World Scientific	1997

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из математике 2</b>				
Ознака предмета: DAU004					
Број ЕСПБ: 13					
Наставници:	Пилиповић Р. Стеван, Стојаковић М. Мила				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Оспособљавање студената на апстрактно мишљење и стицање знања из 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 студената и у сагласности са њиховим предзнањем из елементарне математике, биће обрађене одабрана поглавља из вероватноће, статистике и случајних процеса. 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.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања; Консултације. На предавањима се излаже теоретски део градива пропрацен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања 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,	Aleksander Mood,...	Introduction to the theory of statistics		McGraw Hill	2005
2,	Athanasios Papoulis	Probability, random variables and random processes		McGraw Hill	2002
3,	Sheldon Ross	Probability models		Academic Press	1996
4,	J.P.Marques de Sa	Applied statistics using SPSS, STATISTICA and MATLAB		Springer	2005



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

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 искоришчен 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 (АМ). 1а) Matlab-Simulink модел векторски контролисаног погона са АМ 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 АМ без давача положаја (MRAS и SMO естиматори брзине и положаја), 1е) Векторски контролисан погон са АМ са и без давача положаја и on-line проценом параметара реализован у програмском језику С 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 АМ 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 С 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



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

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				
<b>1. Образовни циљ:</b> 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.					
<b>2. Исходи образовања (Стечена знања):</b> 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.					
<b>3. Садржај/структура предмета:</b> •Практични аспекти А/Д и Д/А конверзије и теореме о одабирању. •Трансформације дискретних сигнала и везе међу њима (ЗТ, ФТД, ДФТ). •Брза ФТ 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.					
<b>4. Методе извођења наставе:</b> 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.					
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>					
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		
<b>Литература</b>					
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 Мехатроника

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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Инжењерске експерименталне методе</b>				
Ознака предмета: ДМ302					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:	Гвозденац Д. Душан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:					
<p>Теорија се понекад налази у безизлазној ситуацији када се од ње тражи решење многих практичних инжењерских проблема у целовитој комплексности. Савремена технолошка постројења чине врло сложену целину низа апарата и уређаја у којима се одвијају различити, по физичком садржају често суштински разнородни, процеси. Сви елементи постројења током свог функционисања треба да делују међусобно усаглашено и тек тада постројење оправдава своју сврху, стварајући коначан производ на ефикасан и ефикасан начин. Данас су екперименталне методе и експериментална техника веома развијене и могу се равноправно користити са теоријским методама у изучавању инжењерских проблема. Циљ предмета је да се студент упозна са основним концептом екперимента, планирањем екперимента, анализом екперименталних података, савременим комплексним инжењерским мерењма, начинима аквизиције података и начини њиховог преоцесирања као и писањем и презентовањем експерименталних резултата.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Овладавање савременом инжењерском експерименталном техником у циљу разумевања и овладавања физичким феноменима савремених технолошких постројења.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Теорија и експеримент у инжењерству. Примењена статистика. Пројектовање мерних система и њихова примена. План експеримента. Димензиона анализа. Теорија сличности и теорија модела. Извођење експеримента. Анализа и интерпретација експерименталних података. Техничке комуникација.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Настава ће се изводити меторски. Студент ће самостално изучавати програмом превиђена поглавља. Студенти ће се укључивати у текуће експерименте на ФТН.</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,	Holman, J.P.	Experimental methods for Engineers		McGraw-Hill International Editions	1994
2,	Doebelin, E.O.	Engineering Experimentation (Planning, Execution, Reporting)		McGraw Hill International Editions	1995
3,	Пантелић, Илија	Увод у теорију инжењерског експеримента		Раднички универзитет "Радивој Ђирпанов"	1976
4,	Profos, P.	Industriellen Messtechnik, , 1974. (Russian translation is available. too).		Vulkan Verlag, Essen	1974
5,	Doebelin, E. O.	Measurement Systems - Application and Design (third edition)		McGraw Hill	1983
6,	McGee, T. D.	Principles and Methods of Temperature Measurement		John Wiley & Sons	1988

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља програмирања</b>				
Ознака предмета: DRNI01					
Број ЕСПБ: 13					
Наставник:	Малбашки Т. Душан				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>СТИЦАЊЕ ДУБОКИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ САВРЕМЕНЕ ТЕОРИЈЕ ПРОГРАМИРАЊА И ПРАТЕЋИХ ТЕХНОЛОГИЈА.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>РАЗУМЕВАЊЕ МОДЕРНЕ ТЕОРИЈЕ ПРОГРАМИРАЊА И ОСПОСОБЉАВАЊЕ ЗА ПРИМЕНУ СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА У РАЗВОЈУ СОФТВЕРСКИХ СИСТЕМА.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>МОДЕРНА ТЕОРИЈА ПРОГРАМИРАЊА. ОДАБРАНЕ ПАРАДИГМЕ ПРОГРАМИРАЊА. ТЕХНОЛОГИЈЕ И РАЗВОЈНИ АЛАТИ ЗА ПОДРШКУ САВРЕМЕНИМ ПАРАДИГМАМА ПРОГРАМИРАЊА.          ДЕО НАСТАВЕ НА ПРЕДМЕТУ СЕ ОДВИЈА КРОЗ САМОСТАЛНИ ИСТРАЖИВАЧКО СТУДИЈСКИ РАД У ОБЛАСТИ ПРОГРАМИРАЊА.          ИСТРАЖИВАЧКО СТУДИЈСКИ РАД ОБУХВАТА АКТИВНО ПРАЋЕЊЕ ПРИМАРНИХ НАУЧНИХ ИЗВОРА, ЕВЕНТУАЛНО ПИСАЊЕ РАДА ИЗ ОБЛАСТИ ПРОГРАМИРАЊА.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>ОБЛИЦИ ИЗВОЂЕЊА НАСТАВЕ СУ: ПРЕДАВАЊА, ПРАКТИЧАН РАД НА РАЧУНАРУ, ИЗРАДА ПРОЈЕКТА, И КОНСУЛТАЦИЈЕ. НА ПРЕДАВАЊИМА СЕ, КОРИШЋЕЊЕМ ПОТРЕБНИХ ДИДАКТИЧКИХ СРЕДСТАВА, ИЗЛАЖУ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА И СТИМУЛИШЕ СЕ АКТИВНО УЧЕШЋЕ СТУДЕНАТА ТАКО ШТО СУ СТУДЕНТИ ОБАВЕЗНИ ДА ИЗЛОЖЕ САДРЖАЈЕ КОЈИ ИМ СЕ ДОДЕЛЕ. ПРАКТИЧНИ ДЕО СТУДЕНТИ САВЛАДАВАЈУ РАДОМ НА РАЧУНАРУ. СТУДЕНТ ЈЕ ОБАВЕЗАН ДА САМОСТАЛНО УРАДИ ПРОЈЕКАТ.</p>				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	60.00	Усмени део испита	40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Различити аутори	Монографске публикације и научни радови из теорије програмирања			2007

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из математике</b>				
Ознака предмета: DZ01M					
Број ЕСПБ: 12					
Наставници:	Ацић 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:	<p>Стечена знања користи у стручним предметима и пракси, прави и решава математичке моделе из стручних предмета користећи пређено градиво из одабраних поглавља математике.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Студент је компетентан да у даљем образовању у стручним предметима прави и решава математичке моделе.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>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 диференце 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.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>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.</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,	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-убеници), Нови Сад	2003
4,	Н.Ралевић,И.Ковачевић	Збирка решених задатака из Функционалне анализе		ФТН (едиција техничке науке-убеници), Нови Сад	2004
5,	М.Стојаковић	Случајни процеси		ФТН, Нови Сад	1999
6,	В.Јевремовић,Ј.Малишић	Статистичке методе у меторологији 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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Теорија судара</b>				
Ознака предмета: SDI5					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Спасић Т. Драган				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
<p>1. Образовни циљ:</p> <p>Намера наставника је да се кроз овај курс:- прошире појмови класичне аналитичке механике на скуп уопштених функција (дистрибуција) као и да се у разматрања укључе и диференцијалне једначине кретања механичких система са прекидним десним странама (диференцијалне инклузије) што се директно примењује на проблеме који укључују судар и суво трење, - разуме како се методи механике могу применити у анализи проблема биосистема који су комплекснији и у принципу слабије дефинисани од техничких које углавном чине једноставне геометријске форме), а са циљем анализе проблема који укључују сударе возила и повреде учесника у саобраћају.</p>					
<p>2. Исходи образовања (Стечена знања):</p> <p>После овог курса стиче се способност да се:- стечено знање примени у инжењерским дисциплинама које у свој алат укључују неглатку механику, а које се баве анализом судара, - кроз моделе препознаје различита кретања реалних система, ефекте различитих дејстава (сила и спрегова сила регуларних и ударних), анализира трење и биланс енергије, као и да применом компјутера симулира предвиђања различитих модела, - примени стечено знање у анализи кретања и судара конкретних механичких система укључујући и биолошке, тј. да идентификује, формулише (идеализује практичне проблеме употребом одговарајућег математичког модела) и реши проблем из области коју покрива садржај који следи, са посебним освртом на ограничења која произилазе из ентропијске неједнакости,- комуницира са другим инжењерима и ради у тиму.</p>					
<p>3. Садржај/структура предмета:</p> <p>Елементи теорије судара. Извод у смислу дистрибуција. Дистрибуцијски модел судара. Уопштене Ојлер-Лагранжеве једначине друге врсте. Теорема о промени кинетичке енергије при судару. Теорије судара Херцовог типа - регуларизације. Зенеров модел. Ограничења која проистичу из Клаузијус-Дијемове неједнакости. Фремонов приступ. Херц-Сињорини-Мороов закон унилатералног контакта. Линерни комплементарни проблеми. Генералисани извод и диференцијал. Различити модели силе сувог трења. Диференцијалне инклузије. Теорема Филипова. Механички системи са силама које се моделирају вишевердносноним функцијама. Неглатки потенцијали. Метод проширеног лагранжијана. Примена Гаусовог принципа. Методе нумеричке интеграције. Мороов алгоритам. Структура људског тела. Механичка својства биоматеријала. Унутрашње силе у људском телу. Динамичко моделирање зглобова у људском телу са посебним освртом на колена и везу врат глава. Модели за анализу судара са посебним освртом на биодинамички одговор људског тела у фронталном судару као и одговор главе на удар. Модели ваздушних јастука.</p>					
<p>4. Методе извођења наставе:</p> <p>Предавања. Менторски рад.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Ch. Glocker	Set valued force laws, Dynamics of non-smooth systems		Springer, Berlin	2001
2,	R. Leine and H. Nijmeijer	Dynamics and bifurcations of nonsmooth mechanical systems		Springer, Berlin	2004
3,	B. Brogliato	Non-smooth mechanics, Springer, London		Springer, London	1999
4,	N. Ayache (ed.)	Computational models for the human body		Elsevier, Amsterdam	2004

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

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, Сатарих 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 пропраћено 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



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије



Мехатроника

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Актуелно стање у области</b>				
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 Публишинг, 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 <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Неглатка механика и оптимизација</b>				
Ознака предмета: DM406					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Спасић Т. Драган				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Примена метода неглатке математичке анализе у проучавању кретања механичких система и добијању оптималних решења.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Способност анализе кретања система са унилатералним ограничењима, у присуству регуларних и ударних сила, са и без сувог трења.				
3. Садржај/структура предмета:	Елементи неглатке математичке анализе: уопштене и вишевердносноне функције. Унилатерал-примитивне функције. Диференцијалне једначине са мерама. Диференцијалне инклузије. Комплементарне формулације. Системи са унилатералним ограничењима. Варијациони принципи и унилатерална ограничења. Судар два и више тела. Моров процес. Системи са сувим трењем. Стабилност неглатких динамичких система са унилатералним ограничењима. Квазидиференцијалне функције и скупови. Квазидиференцијална оптимизација. Услови оптималности. Варијационе формулације и квазидиференцијалност. Алгоритми неглатке оптимизације. Примене у роботизици и теорији осцилација и економији.				
4. Методе извођења наставе:	Предавања. Менторски рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Домаћи задатак		Да	50.00	Усмени део испита	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	B. Brogliato	Nonsmooth mechanics, models, dynamics and control		Springer London	1999
2.	MDP Monteiro Marques	Differential inclusions in nonsmooth mechanical problems		Birkhauser	1993
3.	Demyanov Stavroulakis Polyakova Panagiotopoulos	Quasidifferentiability and nonsmooth modelling in mechanics, engineering and economics		Kluwer	1996

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из индустријске роботике</b>				
Ознака предмета: НДОК-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 у укључе у истраживачки рад из ове области.				
3. Садржај/структура предмета:	<p>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.</p> <p>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.</p>				
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. Sciacivco, 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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Инжењерство обновљивих извора енергије у пољопривреди</b>				
Ознака предмета: НДОК10					
Број ЕСПБ: 14					
Наставници:	Мартинов Л. Милан, Тешић Л. Милош				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Стицање знања о енергетском билансу, еколошким и економским аспектима примене обновљивих извора енергије у пољопривреди.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Знања о савременим могућностима коришћења обновљивих извора енергије у пољопривреди.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Енергетска ситуација у свету, стање и перспективе. Коришћење и перспективе обновљивих извора енергије. Врсте, потенцијали и својства обновљивих извора енергије. Комунални, индустријски и пољопривредни отпад као извори енергије. Енергија сунца, фотоволтажа. Чврста, течна и гасовита горива као извори енергије. Енергија ветра, геотермална енергија и други алтернативни извори енергије. Постројења за коришћење алтернативних извора енергије. Еколошки аспекти коришћења алтернативних извора енергије. Менаџмент постројења за коришћење алтернативних извора енергије. Међународна и национална политика као потстицај коришћења обновљивих извора енергије.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>Аудиторна настава са консултацијама.</p>				
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,	Kaltschmitt, M., Hartmann, H.	Energie aus Biomasse, Grundlagen, Techniken und Verfahren		Springer, Berlin	2001
2,	Bakker-Arkema, F.W.	CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Volume IV Agro-Processing Engineering		American Society of AgEng, St. Joseph	1999

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Напредна примена ICT у пољопривреди</b>				
Ознака предмета: HDOK11					
Број ЕСПБ: 14					
Наставници:	Мartiнов Л. Милан, Тешић Л. Милош				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Стицање знања о апликативности информационих и комуникационих технологија у пољопривреди.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Знања о захтевима при управљању, проблеми и решења пољопривредних машина и процеса.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Увод у предмет, упознавање са начином рада и обавезама студената. Основи технологије пољопривредне производње. Еколошки, економски и организациони захтеви за управљање поступцима рада. Примена ИТ на тракторима. Стратегија управљања тракторима. Пољопривредни БУС системи. Стандарди, ЦАН у пољопривреди. ИТ при обради земљишта. ИТ у технологијама и машинама за инпуге у пољопривреди: уређаји за наводњавање, уношење ђубрива и машине заштити биља. ИТ на машинама за жетву и постжетвене операције. Стратегија управљања комбинацијом трактор радна машина. Веб ситес из области примене ИТ у пољопривредном машинству. ИЦТ у сточарској производњи. ИЦТ примена у документованој производњи. ИЦТ у пројектовању и менаџменту.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>Аудиторна настава са потребним консултацијама.</p>				
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,	Schön, H.	Elektronik und Computer in der Landwirtschaft		Eugen Ulemer, Stuttgart	1993
2,	Auernhammer, H.	Elektronik in Traktoren und Maschinen		BLV Verlagsgesellschaft, München	1991
3,	Munack, A.	CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Volume VI Information Technology		American Society of Agricultural Eng. St. Joseph	2006
4,	Kamp, P., Timmerman, G.J.	Computerised Environmental Control in Greenhouses		PTC+, Ede	2003

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Инжењерство одрживих биосистема</b>				
Ознака предмета: НДОК-8					
Број ЕСПБ: 14					
Наставници:	Мартинов Л. Милан, Тешић Л. Милош				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Стицање знања о смислу и потребама за локацијски специфичном пољопривредом.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Знања о локацијски специфичном пољопривредом, поступцима, машинама и опремом.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Увод у предмет, упознавање са начином рада и обавезама студената.          Основне поставке локацијски специфичне пољопривредне производње. Дефинисање еколошких, економских и етичких поставки прецизне пољопривредне производње.          Идентификација локацијских специфичности ресурса и потреба. Поступци за дефинисање локалних ресурса и потреба.          Идентификација стања и квалитета земљишта и других ресурса.          Поступци лоцирања ресурса и објеката, GPS и DGPS, сателитски систем, прецизност.          Уређаји за картирање приноса на машинама за жетву: стрна жита, силажа, репа, остало.          GIS и поступци планирања спровођења прецизне пољопривредне производње.          Интегралне поставке прецизне пољопривредне производње. Web sites из области Precision Farming.</p>				
4. Методе извођења наставе:	<p>Аудиторни, Power Point Presentation.</p>				
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.	Anonim	Yearbook Agricultural Engineering		KTBL, LAV, VDI-MEG	2007
2.	Anonim	Yearbook Agricultural Engineering		KTBL, LAV, VDI-MEG	2006
3.	Aurenhamer, H.	Elektronik in Traktoren und Maschinen		Verlagsunion Agrar, München, Wien, Zürich	1991
4.	Schön H.	Elektronik und Computer in der Landwirtschaft		Verlag Eugen Ulmer	1993

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Трактори за одрживу пољопривреду</b>				
Ознака предмета: НДОК-9					
Број ЕСПБ: 14					
Наставници:	Мартинов Л. Милан, Тешић Л. Милош				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	<p>Стицање знања о тракторима као комплексним инжењерским системима за одрживу пољопривреду, њиховом избору и коришћењу.</p>				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	<p>Знања о савременом концепту, пројектовању и коришћењу трактора за одрживу пољопривреду.</p>				
3. Садржај/структура предмета:	<p>Концепција градње трактора и преглед функционалних целина. Специфичности тракторских мотора. Композиција тракторских трансмисија, специфичности делова трансмисије, главна спојница, погонски мостови, разводник снаге. Специфичности кретања трактора по меким подлогама, вуча, сабијање земљишта. Тракторски пнеуматици, огибљење трактора. Системи управљања и кочења. Ергономија трактора, бука, вибрације, микроклима и антропотехника, стабилност трактора и заштита. Прикључивање машина и оруђа на трактор, потезница, подизно полужје – захтеви, подешавања. ПТО трактора и прикључивање погоњеног оруђа. Хидраулички систем трактора, специфичности. Оцена трактора са становишта ефикасности примене, економичности и заштите животне средине. Безбедност трактора, управљање трактором са оруђем. Савремена електроника на трактору.</p>				
4. Методе извођења наставе:	Аудиторна настава уз консултације				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Колоквијум		Да	45.00	Усмени део испита	45.00
Присуство на предавањима		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Stout, A.	CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Volume III Plant Production Engineering		American Society of Agricultural Eng. St. Joseph	1999
2,	Auernhammer, H.	Elektronik in Traktoren und Maschinen		BLV Verlagsgesellschaft, München	1991

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из неиндустријске роботике</b>				
Ознака предмета: НДОК-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 сваким даном 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:	<p>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 работи, ...), аутономни работи, управљање и регулација у биолошким системима, поређење "управљачке архитектуре" биолошких система и аутономних робота, врсте аутономних робота са аспекта начина кретања (работи на точковима и гусеницама, работи који скачу, змијолики работи, 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 работи.</p> <p>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.</p>				
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



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из интеграције аутоматизованих система</b>				
Ознака предмета: НДОК-3					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Станковски В. Стеван				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Циљ предмета је добијање знања из интеграције уређаја које се користе у аутоматизованим системима.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Исход предмета су знања која омогућују да се изврши интеграција уређаја које се користе у аутоматизованим системима.				
3. Садржај/структура предмета:	Принципи и стратегије аутоматизације система; Индустрјски управљачки системи; Аутоматизовани системи за прикупљање података; Флексибилни производни системи; Конкурентно инжењерство				
4. Методе извођења наставе:	Настава се одвија кроз предавања и лабораторијске вежбе. Током вежби студент је обавезан да уради практично оријентисане задатке. Провера знања се одвија изградом предвиђених вежби и пројекта. Услов да студент изађе на завршни испит је да успешно уради пројекат и одбрани све вежбе. Завршни испит се ради у виду теста и односи се на теоретска питања.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	70.00	Теоријски део испита	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Groover P. Mikkell	Automation Production Systems and Computer Integrated Manufacturing		Prentice Hall	2003
2,	Turban Efraim, McLean Efraim, Wetherbe James	Информациона технологија за менаџмент		Завод за уџбенике и наставна средства	2003



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Одабрана поглавља из аутоматизације процеса рада</b>				
Ознака предмета: НДОК-4					
Број ЕСПБ: 14					
Наставник:	Шешлија Д. Драган				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе	Теоријска наставе: 5	Студијско истраживачки рад:		4	
Предмети предуслови	Нема				
1. Образовни циљ:	Циљ предмета је добијање актуелних знања из аутоматизације процеса рада које се користе у производним и услужним системима и да се уведу у истраживачку проблематику.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):	Исход предмета су знања која омогућавају да се на системски начин изврши аутоматизација процеса рада у савременим производним и услужним системима као и знања и способност студента за самосталан и тимски научни и истраживачки рад у овој области.				
3. Садржај/структура предмета:	Пнеуматски, хидраулични и електрични системи аутоматизације. Енергетска ефикасност пнеуматских система. Квалитет ваздуха под притиском. Корелација захтева за квалитет ваздуха под притиском и начина реализације. Ефективна филтрација ваздуха под притиском. Аутоматизација филтрирања. Вакуум технологија у аутоматизацији.				
4. Методе извођења наставе:	Настава се одвија кроз предавања и консултације. Провера знања се одвија кроз израду и одбрану предвиђеног пројекта и полагањем завршног испита. Услов да студент изађе на завршни испит је да успешно уради и одбрани пројекат. Завршни испит се ради писмено и односи се на теоретска питања.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена
Одбрана пројекта		Да	70.00	Теоријски део испита	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Groover P. Mikkell	Automation Production Systems and Computer Integrated Manufacturing		Prentice Hall	2003
2,	М. Стојиљковћ	Логичка синтеза пнеуматског управљања		Машински факултет, Ниш	2002
3,	Шешлија, Д., Лагод, Б.	Стање пнеуматских система у индустрији Србије са аспекта енергетске ефикасности		Центар за аутоматизацију и мехатронику, Нови Сад	2006



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија



Наставни предмет:	<b>Припрема пријаве теме докторске дисертације</b>				
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, цланака 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, цланака 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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

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 изналажења 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	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

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 зналажења 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 <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

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					
<b>1. Образовни циљ:</b> 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						
<b>2. Исходи образовања (Стечена знања):</b> 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.						
<b>3. Садржај/структура предмета:</b> 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.						
<b>4. Методе извођења наставе:</b> 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.						
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Поена	
Семинарски рад		Да	50.00	Усмени део испита		50.00
<b>Литература</b>						
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	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма-докторске          академске студије</b> ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Мехатроника</span>	

Стандард 05. - Курикулум

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

Студијски програм: **Мехатроника**

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	HDR0	Изборни предмет X-Др-0 ( бира се 1 од 9 )	1	ИБ	5	4	13-14
	DAU001	Одабрана поглавља из телекомуникација и обраде сигнала	1	И	5	4	13
	DAU002	Одабрана поглавља из рачунарства	1	И	5	4	13
	DAU003	Одабрана поглавља из механике	1	И	5	4	14
	DAU004	Одабрана поглавља из математике 2	1	И	5	4	13
	DE109	Одабрана поглавља из електромоторних погона	1	И	5	4	13
	DE111	Алгоритми дигиталне обраде сигнала	1	И	5	4	13
	DM302	Инжењерске експерименталне методе	1	И	5	4	13
	DRNI01	Одабрана поглавља програмирања	1	И	5	4	13
	SDI5	Теорија судара	1	И	5	4	14
4	HDR1	Изборни предмет X-Др-1 ( бира се 1 од 10 )	2	ИБ	5	4	14
	DM406	Негатка механика и оптимизација	2	И	5	4	14
	HDOK-1	Одабрана поглавља из индустријске роботике	2	И	5	4	14
	hdok10	Инжењерство обновљивих извора енергије у пољопривреди	2	И	5	4	14
	hdok11	Напредна примена ICT у пољопривреди	2	И	5	4	14
	hdok-8	Инжењерство одрживих биосистема	2	И	5	4	14
	hdok-9	Трактори за одрживу пољопривреду	2	И	5	4	14
	SDI5	Теорија судара	2	И	5	4	14
	HDOK-2	Одабрана поглавља из неиндустријске роботике	2	И	5	4	14
	HDOK-3	Одабрана поглавља из интеграције аутоматизованих система	2	И	5	4	14
	HDOK-4	Одабрана поглавља из аутоматизације процеса рада	2	И	5	4	14
5	HDR2	Изборни предмет X-Др-2 ( бира се 1 од 10 )	2	ИБ	5	4	14
	DM406	Негатка механика и оптимизација	2	И	5	4	14
	HDOK-1	Одабрана поглавља из индустријске роботике	2	И	5	4	14
	hdok10	Инжењерство обновљивих извора енергије у пољопривреди	2	И	5	4	14
	hdok11	Напредна примена ICT у пољопривреди	2	И	5	4	14
	HDOK-2	Одабрана поглавља из неиндустријске роботике	2	И	5	4	14
	HDOK-3	Одабрана поглавља из интеграције аутоматизованих система	2	И	5	4	14
	HDOK-4	Одабрана поглавља из аутоматизације процеса рада	2	И	5	4	14
	hdok-8	Инжењерство одрживих биосистема	2	И	5	4	14
	hdok-9	Трактори за одрживу пољопривреду	2	И	5	4	14
	SDI5	Теорија судара	2	И	5	4	14
6	SID04	Актуелно стање у области	2	О	0	2	2
Укупно часова активне наставе:					40		
					Укупно ЕСПБ:		60-61
ДРУГА ГОДИНА							



Акредитација студијског програма-докторске  
академске студије

ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

Мехатроника

Стандард 05. - Курикулум

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

Студијски програм: Мехатроника

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Статус предмета	Активна настава		ЕСПБ		
					П	СИР			
7	HDR3	Изборни предмет X-Др-3 ( бира се 1 од 10 )	3	ИБ	5	4	14		
		DM406 Неглатка механика и оптимизација	3	И	5	4	14		
		HDOK-1 Одабрана поглавља из индустријске роботике	3	И	5	4	14		
		hdok10 Инжењерство обновљивих извора енергије у пољопривреди	3	И	5	4	14		
		hdok11 Напредна примена ICT у пољопривреди	3	И	5	4	14		
		HDOK-2 Одабрана поглавља из неиндустријске роботике	3	И	5	4	14		
		HDOK-3 Одабрана поглавља из интеграције аутоматизованих система	3	И	5	4	14		
		HDOK-4 Одабрана поглавља из аутоматизације процеса рада	3	И	5	4	14		
		hdok-8 Инжењерство одрживих биосистема	3	И	5	4	14		
		hdok-9 Трактори за одрживу пољопривреду	3	И	5	4	14		
		SDI5 Теорија судара	3	И	5	4	14		
		8	HDR4	Изборни предмет X-Др-4 ( бира се 1 од 10 )	3	ИБ	5	4	14
				DM406 Неглатка механика и оптимизација	3	И	5	4	14
				HDOK-1 Одабрана поглавља из индустријске роботике	3	И	5	4	14
				hdok10 Инжењерство обновљивих извора енергије у пољопривреди	3	И	5	4	14
hdok11 Напредна примена ICT у пољопривреди	3			И	5	4	14		
HDOK-2 Одабрана поглавља из неиндустријске роботике	3			И	5	4	14		
HDOK-3 Одабрана поглавља из интеграције аутоматизованих система	3			И	5	4	14		
HDOK-4 Одабрана поглавља из аутоматизације процеса рада	3			И	5	4	14		
hdok-8 Инжењерство одрживих биосистема	3			И	5	4	14		
hdok-9 Трактори за одрживу пољопривреду	3			И	5	4	14		
SDI5 Теорија судара	3			И	5	4	14		
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	
<b>ТРЕЦА ГОДИНА</b>									
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.



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



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Мехатроника

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 Мехатронике је 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.

Студијски програм Мехатронике је упоредив и усклађен са:

1. <http://www.et.tu-dresden.de/mechatronik-diplom/ET.html>
2. [http://www4.tu-ilmenau.de/studienplan/studienplan.php?stg=BA\\_Mechatronik](http://www4.tu-ilmenau.de/studienplan/studienplan.php?stg=BA_Mechatronik),
3. <http://www.engineering.uwaterloo.ca/departments.html>  
<http://www.mechatronics.uwaterloo.ca/home.html>  
<http://mme.uwaterloo.ca/~mechatro/>

Студијски програм је 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 начин студирања.





Стандард 07. Упис студената

Факултет техничких наука, у складу са друштвеним потребама и својим ресурсима, на докторске академске студије Мехатронике уписује на буџетско финасирање студија и самофинансирање одређени број студената који је сваке године дефинисан посебном Одлуком ННВ ФТН. 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. 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 квалификациони испит.

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 ипиту 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 током наставе, 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.

Да би студент из датог предмета могао да полаже испит мора током семестра да сакупи из предиспитних обавеза најмање 15 ЕСПБ. Додатни услови за полагање испита су дефинисани посебно за сваки предмет.

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 оставио најмање 30 ЕСПБ уз релативну просечну оценом (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).

Студенти који не испуне услов за упис у другу годину студија, а оставаре барем 15 ЕСПБ имају могућност, да уз признавање испита, студије наставе на специјалистичким академским студијама.

Право да полаже квалификациони испит за израду и одбрану докторске дисертације (Студијски истраживачки рад на теоријским основама докторске дисертације) има студент који је оверио другу годину студија и положио све до тада предвиђене испите студијским програмом за највише 3 (три) године од почетка студирања са релативном просечном оценом од најмње 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 академским студијама.

Студијски истраживачки рад на Теоријским основама докторске дисертације представља квалификациони испит за израду докторске дисертације. Теоријске основе се полажу као испит



Акредитација студијског програма-докторске  
академске студије

ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

Мехатроника

(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 (P51a, P51b и P52) је ослобођен непосредног полагања испита и оцењује се оценом 10. За област архитектуре и уметности важе еквиваленције дефинисане правилником о студирању на докторским академским студијама Факултета.

Испити на докторским студијама се могу полагати највише три пута.

Завршни део докторских студија је израда и одбрана докторске дисертације.

Студент, који је положио све испите одређене студијским програмом са релативном просечном оценом испита од најмње 8.00 (осам 00/100) и положио теоријске основе докторске дисертације са најмње 8, стиче право да пријави тему докторске дисертације. Додатно се од студента захтева да има публикована бар два рада ранга P54 пре пријаве докторске дисертације или један (P51a, P51b и P52).

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

Пријава предлога теме докторске дисертације подноси се студентској служби Факултета.

Пријава предлога теме садржи:

- а)име и презиме кандидата са кратком биографијом и подацима о току докторских студија,
  - б)предлог назива теме,
  - ц)предлог ментора,
  - д)образложење предлога теме које садржи: опис научног проблема који се жели истраживати, предлог владајућих схватања у литератури, хипотезу која се жели проверити, методологију која ће се примењивати,
  - е)списак објављених научних и стручних радова и теме радова.
- Теме се пријављују на обрасцу који утврђује Сенат Универзитета.

Ментор се бира из редова наставника са акредитованог студијског програма.

Подобност менотра се утврђује у складу са правилима Сената Универзитета, а према правилима Комисије за акредитацију, у прелазном периоду до 01.01.2009 од ментора се захтева да има бар један рад у часопису са СЦИ листе (P51a, P51b и P52) из области пријаве тезе.

Ментор за израду докторске дисертације дужан је да помаже студенту при избору метода научноистраживачког рада, литературе, припреми структуре рада, као и да му пружа другу стручну помоћ.

На основу пријаве, на предлог Већа студијског програма уз сагласност Руководиоца докторских студија Факултета, Наставно-научно већа Факултета доноси одлуку о формирању Комисије за оцену теме, кандидата и ментора, која се састоји најмање од 5 (пет) наставника од којих бар један мора бити са сродне високошколске или научне установе, ван састава Факултета. Већина чланова комисије мора бити са Факултета.

Кандидату се одобрава израда докторске дисертације по прихватању позитивног извештаја Комисије за оцену теме, кандидата и ментора од стране Наставно-научног већа Факултета, као и добијене сагласности надлежног органа Универзитета.

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 (P51a, P51b и P52) из области тезе, односно да за област архитектуре и уметности верификује резултате свог научног рада на други начин који је у складу са правилима струке.

Урађену докторску дисертацију, кандидат предаје студентској служби Факултета у року од 5 година, од одобравања теме.

На предлог Већа студијског програма, Наставно-научно веће Факултета формира комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.

Комисија је дужна да у року од 60 дана напише извештај, који се уз сагласност Руководиоца докторских студија, заједно са текстом докторске дисертације ставља на увид јавности 30 дана.

Извештај и евентуалне примедбе се достављају Наставно-научном већу Факултета на мишљење, заједно са мишљењем одговарајућег Наставно-научног већа департмана.

Одлука о усвајању извештаја коју доноси Наставно-научно веће Факултета се заједно са извештајем доставља одговарајућем стручном већу Универзитета.

Сенат Универзитета даје сагласност на Извештај и тиме ствара услове за јавну одбрану докторске дисертације.

За нетачно вредновање научно-стручног рада од стране комисије за подобност теме и кандидата односно за оцену и одбрану предвиђене су санкције према правилнику о дисциплинској одговорности.



Акредитација студијског програма-докторске  
академске студије

ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

Мехатроника

Стандард 09. Наставно особље

За реализацију студијског програма Мехатроника 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.

Обезбеђено је да ментор не може да води више од пет доктораната истовремено.

Сваки ментор има најмање пет научних радова објављених или прихваћених за објављивање у научним часописима из дате области у последњих 10 година. Осим тога, сваки ментор мора да од 1.1.2009. године има најмање 3 рада објављена у часописуима са СЦИ листе а од 1.1.2010 најмање пет радова који су објављени у часописуима са СЦИ листе. У прелазном периоду до 1.1.2009. од ментора се захтева барем један рад се СЦИ листе.

Број наставника одговара потребама студијског програма и зависи од броја предмета које изводи и броја часова на тим предметима. Укупан број наставника је довољан да покрије укупан број часова наставе на студијском програму, тако да наставник остварује просечно 180 часова активне наставе (предавања, консултације, вежбе, практичан рад, ...) годишње, односно 6 часова недељно. 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.

Ни један наставник није оптерећен са више од 12 часова хаставе недељно. Сви подаци о наставницима и сарадницима (ЦВ, избори у звања, референце) су доступни јавности. Студенти који не испуне услов за упис у другу годину студија, а оставаре барем 15 ЕСПБ имају могућност, да уз признавање испита, студије наставе на специјалистичким академским студијама.

Право да полаже квалификациони испит за израду и одбрану докторске дисертације (Студијски истраживачки рад на теоријским основама докторске дисертације) има студент који је оверио другу годину студија и положио све до тада предвиђене испите студијским програмом за највише 3 (три) године од почетка студирања са релативном просечном оценом од најмње 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 академским студијама.

Студијски истраживачки рад на Теоријским основама докторске дисертације представља квалификациони испит за израду докторске дисертације. 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 именовано 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 (P51a, P51b и P52) је ослобођен непосредног полагања испита и оцењује се оценом 10. За област архитектуре и уметности важе еквиваленције дефинисане правилником о студирању на докторским академским



Акредитација студијског програма-докторске  
академске студије

ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

Мехатроника

студијама Факултета.

Испити на докторским студијама се могу полагасти највише три пута.

Завршни део докторских студија је израда и одбрана докторске дисертације.

Студент, који је положио све испите одређене студијским програмом са релативном просечном оценом испита од најмње 8.00 (осам 00/100) и положио теоријске основе докторске дисертације са најмње 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 (Р51а, Р51б и и Р52).

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

Пријава предлога теме докторске дисертације подноси се студентској служби Факултета.

Пријава предлога теме садржи:

а)име и презиме кандидата са кратком биографијом и подацима о току докторских студија,

б)предлог назива теме,

ц)предлог ментора,

д)образложење предлога теме које садржи: опис научног проблема који се жели истраживати, предлог владајућих схватања у литератури, хипотезу која се жели проверити, методологију која ће се примењивати,

е)списак објављених научних и стручних радова и теме радова.

Теме се пријављују на обрасцу који утврђује Сенат Универзитета.

Ментор се бира из редова наставника са акредитованог студијског програма.

Подобност менотра се утврђује у складу са правилима Сената Универзитета, а према правилима Комисије за акредитацију, у прелазном периоду до 01.01.2009 од ментора се захтева да има бар један рад у часопису са СЦИ листе (Р51а, Р51б и Р52) из области пријаве тезе.

Ментор за израду докторске дисертације дужан је да помаже студенту при избору метода научноистраживачког рада, литературе, припреми структуре рада, као и да му пружа другу стручну помоћ.

На основу пријаве, на предлог Већа студијског програма уз сагласност Руководиоца докторских студија Факултета, Наставно-научно већа Факултета доноси одлуку о формирању Комисије за оцену теме, кандидата и ментора, која се састоји најмање од 5 (пет) наставника од којих бар један мора бити са сродне високошколске или научне установе, ван састава Факултета. Већина чланова комисије мора бити са Факултета.

Кандидату се одобрава израда докторске дисертације по прихватању позитивног извештаја Комисије за оцену теме, кандидата и ментора од стране Наставно-научног већа Факултета, као и добијене сагласности надлежног органа Универзитета.

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 (Р51а, Р51б и Р52) из области тезе, односно да за област архитектуре и уметности верификује резултате свог научног рада на други начин који је у складу са правилима струке.

Урађену докторску дисертацију, кандидат предаје студентској служби Факултета у року од 5 година, од одобравања теме.

На предлог Већа студијског програма, Наставно-научно веће Факултета формира комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.

Комисија је дужна да у року од 60 дана напише извештај, који се уз сагласност Руководиоца



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Мехатроника

докторских студија, заједно са текстом докторске дисертације ставља на увид јавности 30 дана.

Извештај и евентуалне примедбе се достављају Наставно-научном већу Факултета на мишљење, заједно са мишљењем одговарајућег Наставно-научног већа департмана.

Одлука о усвајању извештаја коју доноси Наставно-научно веће Факултета се заједно са извештајем доставља одговарајућем стручном већу Универзитета.

Сенат Универзитета даје сагласност на Извештај и тиме ствара услове за јавну одбрану докторске дисертације.

За нетачно вредновање научно-стручног рада од стране комисије за подобност теме и кандидата односно за оцену и одобрану предвиђене су санкције према правилнику о дисциплинској одговорности.



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. Настава на студијском програму Мехатроника се изводи у 2 смене тако да је по једном студенту обезбеђен минимум од 2 м<sup>2</sup> простора.

За извођење студијског програма обезбеђен је одговарајући простор за извођење наставе, одговарајући лабораторијски простор неопходан за експериментални рад и опрема базирана на савременим информационо-комуникационим технологијама. Настава се изводи у амфитеатрима, 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 које су неопходне за израду докторских дисертација и за научно-истраживачки рад.

Библиотека поседује више од 100 библиотечких јединица које су релевантне за извођење студијског програма. Сви предмети студијског програма 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.

Факултет поседује библиотеку и читаоницу и обезбеђује за сваког студента место у амфитеатру, учионици и лабораторији.

Факултет има краткорочни и дугорочни план и буџет предвиђен за реализацију научно-истраживачког рада.

Средства за реализацију докторских студија се, поред ресорних министарстава, обезбеђују и у сарадњи са другим високошколским установама, акредитованим научним установама и међународним организацијама.

Факултет обезбеђује студентима коришћење опреме или приступ потребној одговарајућој опреми која је потребна за научноистраживачки рад, која је у поседу Факултета.

Факултет обезбеђује студентима коришћење опреме или приступ опреми која је потребна за научноистраживачки рад на основу уговора о сарадњи са другим одговарајућим установама.





Стандард 11. Контрола квалитета

Провера квалитета студијског програма се спроводи редовно и систематично путем самовредновања и спољашњом провером квалитета. Треба истаћи више деценијску праксу анкетирања студената.

Провера квалитета студијског програма се спроводи:

?анкетирањем студената на крају наставе из датог предмета.

?анкетирањем свршених студената при додели диплома о квалитету студијског програма и логистичкој подршци студијама. Осим тога се процењује и комфор студирања (чистоћа и уредност учионица, ...)

?анкетирањем студената приликом овере године студија. Тада студенти оцењују логистичку подршку студијама.

?анкетирањем студената приликом уписа године студија. Тада студенти оцењују студијски програм на години коју су у претходној школској години завршили.

?Анкетирањем наставног и ненаставног особља о квалитету студијског програма и логистичкој подршци студијама. У овој анкети се оцењује рад Деканата, студентске службе, библиотеке, и осталих служби Факултета. Поред тога се процењује и комфор студирања (чистоћа и уредност учионица, ...)

За праћење квалитета студијског програма постоји комисија коју чине сви шефови катедри које учествују у реализацији студијског програма, и по један студент са сваке студијске групе.

Додатно обезбеђење квалитета се постиже обавезном научном продукцијом кандидата. Оре приступања одбрани докторске тезе сваки кандидат је обавезан да публикује најмање да рада ранга Р54 (према категоризацијаи Министарства за науку) и барем један рад у часопису који се налази на СЦИ листи.