



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



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА АКРЕДИТАЦИЈУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА:

БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Нови Сад

2019.



Садржај

<u>00. Увод</u>	_____	3
<u>01. Структура студијског програма</u>	_____	4
<u>02. Сврха студијског програма</u>	_____	5
<u>03. Циљеви студијског програма</u>	_____	6
<u>04. Компетенција дипломираних студената</u>	_____	7
<u>05. Курикулум</u>	_____	8
<u>5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија</u>	.....	ÁŮ
<u>5.2 Спецификација предмета</u>	.....	1Н
<u>Математика 1</u>	.....	1И
<u>Физика</u>	.....	1Í
<u>Основе електротехнике</u>	.....	1Î
<u>Основе рачунарства</u>	.....	Ï
<u>Механика</u>	.....	Ï
<u>Основе електронике</u>	.....	FJ
<u>Основе анатомије за инжењере</u>	.....	2€
<u>Увод у медицинску информатику</u>	.....	2F
<u>Комуникациони системи</u>	.....	2G
<u>Математика 2</u>	.....	2Н
<u>Енглески језик 1</u>	.....	2И
<u>Микропроцесорски системи у медицини</u>	.....	2Í
<u>Електрична и електронска мерења</u>	.....	Ĝ
<u>Основе биомедицинског инжењерства</u>	.....	Ĝ
<u>Статистичке основе, обрада и моделовање биомедицинских сигнала</u>	.....	Ĝ
<u>Физиологија са патофизиологијом</u>	.....	GJ
<u>Енглески језик 2</u>	.....	3€
<u>Биолошки системи и управљање</u>	.....	3F
<u>Моделовање и симулација система</u>	.....	3G
<u>Биомеханика</u>	.....	3Н
<u>Рехабилитациони уређаји и системи</u>	.....	3И
<u>Материјали и технологије фабрикације у медицинским уређајима</u>	.....	3Í
<u>Примена радио и микроталаса у медицини</u>	.....	Н
<u>Неурофизиологија и медицинска рехабилитација</u>	.....	Н



Садржај

<u>Анализа и обрада биомедицинских сигнала</u>	Н
<u>Дигитална обрада слике</u>	НУ
<u>Дигитални управљачки алгоритми у биомедицини</u>	4€
<u>Медицинска етика и социологија</u>	4F
<u>Исхрана</u>	4G
<u>Технологије управљачких система</u>	4Н
<u>Увод у теорију информација</u>	4I
<u>Биомедицински инжењеринг у спортској физиологији</u>	4Í
<u>Неуроинжењеринг</u>	I Î
<u>Биомеханика непрекидних средина</u>	I Ï
<u>Сензори и актуатори у медицини</u>	I Ì
<u>Методе мерења и мерно-аквизициони системи у биомедицини</u>	I J
<u>Јонизујуће и нејонизујуће зрачење и заштита</u>	5F
<u>Основе неуралних протеза</u>	5G
<u>Препознавање облика</u>	Í Н
<u>Основи роботских система у медицини</u>	Í I
<u>Прикупљање, анализа и мониторинг медицинских података</u>	Í í
<u>Управљање кретањем</u>	í Î
<u>Медицинска електроника</u>	í Ï
<u>Нелинеарно програмирање и оптимално управљање</u>	í Ì
<u>Примена геоинформационих технологија и система у медицини</u>	Í J
<u>Флексибилна електроника</u>	6F
<u>Акустика и аудио-техника у медицини</u>	6G
<u>Бежичне сензорске мреже</u>	6Н
<u>МЕМС и НЕМС</u>	6I
<u>Медицински менаџмент</u>	î í
<u>Системи за аутоматску идентификацију у биоинжењерству</u>	î Ì
<u>Моделовање и симулација биофизичких процеса</u>	î Ï
<u>Реверзибилно инжењерство и брза израда прототипа у биомедицинском инжењерству</u>	î Ì



Садржај

<u>Базе података</u>	.....	İ J
<u>Технички стандарди и прописи за медицинске уређаје и системе</u>	.....	7Є
<u>Увод у јонизујућа и нејонизујућа зрачења и заштиту</u>	.....	7F
<u>Опрема и системи за помоћ старим, оболелим и хендикепираним</u>	.....	İ G
<u>Обрада слике у медицини</u>	.....	İ H
<u>Неурорехабилитација</u>	.....	İ I
<u>Биомедицинско инжењерство у когнитивним неуронаукама</u>	.....	İ İ
<u>5.2А Спецификација стручне праксе</u>	.....	İ Ĩ
<u>5.2Б Спецификација завршног рада</u>	.....	İ ï
<u>06. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма</u>	.....	İ J
<u>07. Упис студената</u>	.....	İ Є
<u>08. Оцењивање и напредовање студената</u>	.....	İ F
<u>09. Наставно особље</u>	.....	Ä G
<u>10. Организациона и материјална средства</u>	.....	Ä H
<u>11. Контрола квалитета</u>	.....	Ä H
<u>11.1 Листа чланова комисије за контролу квалитета</u>	.....	Ä I
<u>12. Студије на даљину</u>	.....	Ä İ



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Назив студијског програма	Биомедицинско инжењерство
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	Интердисциплинарно
Научна, стручна или уметничка област	Биомедицинско инжењерство: Техничке науке; Медицинске науке
Врста студија	Основне академске студије
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	240
Стручни назив, скраћеница	Дипломирани инжењер биомедицинског инжењерства, Дипл. инж. биомед. инжењ.
Дужина студија	4
Година у којој је започела реализација студијског програма	
Година када ће започети реализација студијског програма(ако је програм нов)	2013
Број студената који студирају по овом студијском програму	0
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм(на свим годинама)	240
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела(навести ког)	14.11.2012 - Наставно Научно веће ФТН Нови Сад 29.11.2012 - Сенат Универзитета у Новом Саду
Језик на ком се изводи студијски програм	Српски и енглески језик
Година када је програм акредитован	
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	http://www.ftn.uns.ac.rs



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 00. Увод

Студијски програм Биомедицинско инжењерство сачињен је на основу савремених научних сазнања у области биомедицинског инжењерства по угледу на сличне студијске програме водећих универзитета у свету. Настава на основним академским студијама траје 4 године, а израда завршног (бацхелор) рада предвиђена је у осмом семестру. На студијски програм сваке године уписује се 70 студената. Студенти који успешно заврше овај студијски програм добијају диплому инжењера Биомедицинског инжењерства. Студијски програм пружа студентима могућност усвајања неопходних знања, вештина и практичних искустава у областима медицине, електротехнике и рачунарства (електронике, комуникационих технологија, обраде сигнала, инструментације и електричних мерења, аутоматике и управљања системима, рачунарских наука и информатике), механике и мехатронике.

Стечена знања и вештине омогућавају дипломираним студентима да успешно одговоре захтевима тржишта и економије засноване на знању у области биомедицинског инжењерства. Наставу изводе наставници са Департмана за рачунарство и аутоматику, Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације, Департмана за техничку механику, Департмана за индустријско инжењерство и менаџмент, Департмана за опште дисциплине у техници и Департман за производно машинство Факултета техничких наука у Новом Саду, као и наставници са Катедре за анатомију, Катедре за физиологију, Катедре за хирургију, Катедре за неурологију, Катедре за интерну медицину и Катедре општеобразовних предмета Медицинског факултета у Новом Саду. Практичан део наставе изводи се у савременим и добро опремљеним лабораторијама у којима се студенти оспособљавају за практично решавање проблема из области биомедицинског инжењеринга.

Програм је конципан да образује инжењере који ће добити довољно практичних знања за рад у пракси, а једновремено да омогући даљи наставак школовања на одговарајућим дипломским, односно докторским студијама. Тренутно стање и, посебно, трендови развоја области биомедицинског инжењерства су основа за дефинисање структуре и садржаја студијског програма. Стога је велики део предмета на нижим годинама студија конципиран тако да пружи неопходна знања из опште образовних и теоријских предмета како из области електротехнике и рачунарства (утемељеним на принципима физике, математике, електротехнике, електронике, основама рачунарске науке, теорије сигнала и система), тако и из области медицине. Више године су намењене пре свега специјализованим курсевима који треба да пруже стручна и апликативна знања у ужим областима интересовања. У току студија, а посебно на стручним предметима, посебно се вреднује самосталан рад, охрабрује се учешће у конкретним стручним и развојним пројектима у оквиру појединих лабораторија, потенцирају се и развијају способности за решавање проблема. Кроз све побројане активности, поред неопходних теоријских и практичних знања, добија се неопходан осећај личне сигурности и испуњености који је неопходан за успешно интегрисање у професионално окружење. Широка област коју студијски програм покрива и недвосмислена потреба да се врши специјализација у областим од инетерса, условила је велику изборност на вишим годинама студија, уз задржавање интердисциплинарности кроз заједничке предмете.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 01. Структура студијског програма

Назив студијског програма ових основних академских студија је Биомедицинско инжењерство. Академски назив који се стиче је дипломирани инжењер биомедицинског инжењерства (дипл. инж. биомед. инжењ.).

Кандидат да би се уписао мора да има завршену четворогодишњу средњу школу и положи пријемни испит. Пријемни испит кандидати полажу из математике, на ком могу да освоје до 60 бодова. Након полагања пријемних испита студентска служба објављује коначну ранг листу примљених кандидата на основу које се врши упис.

Исходи процеса учења обухватају знање, вештине и компетенције које студентима омогућавају примену стеченог знања на проблеме који се јављају у инжењерској пракси, коришћење стручне литературе и омогућавање, у случају да се студенти за то одреде, наставак студија.

Студенти имају обавезне и изборне предмете. Изборни предмети бирају се из листе предложених предмета. Уз сагласност руководиоца студијског програма изборни предмет може да се замени са неким од предмета са Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду или неког другог универзитета у земљи или иностранству. При томе морају бити испуњени предуслови који се прописују за похађање наставе из изабраног предмета.

Настава се изводи кроз предавања и вежбе. На предавањима се, уз коришћење савремених дидактичко-методичких средстава, излаже предвиђено градиво уз неопходна објашњења која доприносе бољем разумевању предметне материје. На вежбама, које прате предавања, решавају се конкретни задаци и излажу примери који додатно илуструју градиво. Вежбе се могу и додатно искористити за организовано решавање практичних инжењерских проблема. На вежбама се дају и додатна објашњења градива које је пређено на предавањима. Вежбе могу да буду аудиторне, рачунарске или лабораторијске. Такође важан сегмент преношења знања представљају и консултације. У зависности од карактера вежби одређује се број студената у групи. Студентске обавезе на вежбама могу садржавати израду семинарских и домаћих радова, као и мањих стручних пројектних задатака при чему се свака активност студената током наставног процеса прати и вреднује према правилима која су усвојена на нивоу Факултета. Број освојених бодова је исказан према јединственој методологији и одражава оптерећеност студента. Сваки предмет носи одређени број ЕСПБ (Европски Систем Преносивих Бодова), а целокупне студије се сматрају завршеним када студент испуни све обавезе прописане студијским програмом и при томе сакупи најмање 240 ЕСПБ.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 02. Сврха студијског програма

Студијски програм Биомедицинско инжењерство конципиран је тако да обезбеђује стицање компетенција које је неопходно да поседује дипломирани инжењер биомедицинског инжењерства, а у складу са потребама привреде, на знању засноване економије и друштва у целини. Важна улога свих актера на овом студијском програму је да школује врхунске инжењере који су спремни да активно учествују у регионалном развоју и који ће бити одговорни за одржавање високог технолошког и истраживачког потенцијала Војводине и Србије у области биомедицинског инжењерства. Сврха овог студијског програма је у складу са основним задацима и циљевима Факултета техничких наука и на линији је високо постављених стандарда квалитета нашег образовног система. Такође, реализацијом студијског програма школују се инжењери који поседују знања која су неопходна за тржиште рада у Србији, региону и шире.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 03. Циљеви студијског програма

Циљеви студијског програма се могу груписати у неколико категорија:

Техничко знање. Добијање неопходног знања из области електротехнике и рачунарства (аутоматике, управљања системима, рачунарских наука, информатике, електронике, телекомуникационих система, обраде сигнала, инструментације и електричних мерења) заједно са знањима из математике, физике, медицине и одабраних друштвених наука.

Практична знања. Добијање неопходних знања за формулисање проблема и пројеката, као и плана за њихово решавање коришћењем разнородних техничких знања и вештина. То, поред осталог укључује и развој креативних способности разматрања проблема и способност критичког мишљења.

Комуникативност и тимски рад. Добијање неопходних знања за презентовање сопствених резултата (у усменој и писаној форми) стручној и широј јавности, као и развијање способности за тимски рад.

Припреме за даље студије. Добијање неопходних знања, које ће омогућити даљи наставак школовања кроз дипломске, специјалистичке и докторске студије. Један од посебних циљева, који је у складу са циљевима образовања стручњака на Факултету техничких наука је развијање свести код студената за потребом перманентног образовања, те развоја друштва у целини.

Припреме за професионално ангажовање. Добијање неопходних знања и развијање свести о широком спектру проблема и обавеза и који се јављају у професионалној пракси.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 04. Компетенција дипломираних студената

Савладавањем овог студијског програма студенти ће бити компетентни за развој, пројектовање, конструисање и примену савремених сложених система и делова система из области биомедицинског инжењерства. Студенти који успешно заврше студијски програм биће у стању да:

- разумеју и примене фундаментална знања из електротехнике,
- примене знања из математике, физике и инжењерских дисциплина,
- пројектују системе, компоненте и процесе на основу задатих спецификација,
- користе инжењерски приступ и савремене софтверске алате у инжењерској пракси,
- пројектују и изводе инжењерске експерименте и затим анализирају и интерпретирају добијене податке,
- разумеју, уочавају, формулишу и решавају инжењерске проблеме,
- унапређују своје знање и прате развој технологије,
- раде у тиму који је састављен од стручњака различитих профила,
- разумеју професионалну и етичку одговорност инжењера биомедицинског инжењерства,
- ефикасно комуницирају,
- разумеју утицај инжењерских решења на друштво и околину,
- прихвате потребу и активно се укључе у образовање током целог живота.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. Курикулум

Курикулум основних академских студија Биомедицинско инжењерство формиран је тако да задовољи постављене циљеве студијског програма. У структури студијског програма разликују се академско-општеобразовни, теоријско-методолошки, научно-стручни и стручно-апликативни предмети. Да би се испуниле појединачне склоности студената курикулум студијског програма садржи и изборне предмете. Структура студијског програма је обезбедила око 15% академско-општеобразовних, око 20% теоријско-методолошких, око 35% научно-стручних и око 30% стручно-апликативних предмета. Такође је испуњено да изборни предмети буду заступљени са 20% ЕСПБ бодова.

Сви предмети су једносеместрални и носе одговарајући број ЕСПБ бодова при чему један бод одговара приближно 30 сати активности студента. Редослед извођења предмета у студијском програму је такав да се знања потребна за наредне предмете стичу у претходно изведеним предметима. Да би успешно завршио ове студије студент треба да сакупи најмање 240 ЕСПБ. Курикулум обухвата опис сваког предмета који садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име наставника, циљ предмета са очекиваним исходима, знањима и компетенцијама, предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе извођења наставе, начин провере знања и оцењивања и друге релевантне податке. Саставни део овог курикулума је стручна пракса у трајању од 45 часова, која се реализује у одговарајућим научноистраживачким установама, у организацијама за обављање иновационе делатности, у привредним организацијама, јавним установама, итд.

Студент завршава студије израдом завршног рада (Bachelor) који се састоји од теоријско-методолошке припреме неопходне за комплетно разумевање области и израде и одбране завршног рада.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Студијски програм: Биомедицинско инжењерство

Р.бр	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1	12.ВМ191	Математика 1	1	АО	О	4	4	0	0.00	8
2	12.ВМ193	Физика	1	АО	О	2	1	1	0.00	4
3	12.ВМ194	Основи електротехнике	1	ТМ	О	3	1	1	1.00	6
4	12.ВМ195	Основе рачунарства	1	ТМ	О	2	0	2	2.00	5
5	12.ВМ196	Механика	1	АО	О	3	2	0	1.00	7
6	12.ВМ199	Основи електронике	2	НС	О	2	2	0	1.00	5
7	12.ВМ100	Основе анатомије за инжењере	2	ТМ	О	2	2	0	0.00	5
8	12.ВМ101	Увод у медицинску информатику	2	ТМ	О	2	0	2	1.00	5
9	12.ВМ102	Комуникациони системи	2	ТМ	О	2	1	1	1.00	5
10	12.ВМ192	Математика 2	2	АО	О	4	4	0	0.00	8
11	12.ВМ180	Енглески језик 1	2	АО	О	2	0	0	0.00	2
Укупно часова активне наставе:						52			7	
Укупно часова наставе:						59				
Укупно ЕСПБ:									60	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Студијски програм: Биомедицинско инжењерство

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ	
						П	В	ДОН			
ДРУГА ГОДИНА											
12	12.ВМ103	Микропроцесорски системи у медицини	3	СА	О	3	2	0	0.00	5	
13	12.ЕИЕЕМ	Електрична и електронска мерења	3	СА	О	2	0	2	1.00	5	
14	06.АУ43	Основе биомедицинског инжењерства	3	НС	О	3	0	2	0.00	6	
15	12.ВМ1105	Статистичке основе, обрада и моделовање биомедицинских сигнала	3	ТМ	О	4	0	2	2.00	7	
16	12.ВМ1104	Физиологија са патофизиологијом	3	ТМ	О	2	2	0	0.00	5	
17	12.ВМ181	Енглески језик 2	3	АО	О	2	0	0	0.00	2	
18	12.ВМ1125	Биолошки системи и управљање	4	НС	О	3	2	0	1.00	6	
19	12.ВМ1124	Моделовање и симулација система	4	ТМ	О	3	0	2	1.00	6	
20	12.ВМ1127	Биомеханика	4	НС	О	4	2	0	1.00	8	
21	12.ВМ1106	Рехабилитациони уређаји и системи	4	НС	О	3	0	2	1.00	5	
22	12.ВМ1107	Материјали и технологије фабрикације у медицинским уређајима	4	НС	О	2	0	2	1.00	5	
Укупно часова активне наставе:						51			8		
Укупно часова наставе:						59					
									Укупно ЕСПБ:	60	



Акредитација студијског програма
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Студијски програм: Биомедицинско инжењерство

Р.бр	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ТРЕЋА ГОДИНА										
23	12.BMI108	Примена радио и микроталаса у медицини	5	СА	О	2	2	0	1.00	5
24	12.BMI109	Неурофизиологија и медицинска рехабилитација	5	СА	О	3	2	0	1.00	6
25	12.BMI123	Анализа и обрада биомедицинских сигнала	5	НС	О	3	2	0	0.00	5
26	12.BMI129	Изборна позиција 1 (бира се 1 од 2)	5		ИБ	2	1-2	1	1.00	5
	12.BM129A	Дигитална обрада слике	5	НС	И	2	2	1	1	5
	06.EK310	Увод у теорију информација	5	СА	И	2	1	1	1	5
27	12.BMI130	Изборна позиција 2 (бира се 1 од 2)	5		ИБ	2	0	3	1.00	6
	12.BM130A	Дигитални управљачки алгоритми у биомедицини	5	НС	И	2	0	3	1	6
	06.E238A	Технологије управљачких система	5	СА	И	2	0	3	1	6
28	12.BMI82	Изборна позиција 3 (бира се 1 од 2)	5		ИБ	2	0	0	0.00	2
	12.BMI111	Медицинска етика и социологија	5	АО	И	2	0	0	0	2
	12.BMI82B	Исхрана	5	АО	И	2	0	0	0	2
29	12.BMI112	Биомедицински инжењеринг у спортској физиологији	6	СА	О	3	0	2	0.00	6
30	12.BMI113	Неуроинжењеринг	6	НС	О	3	0	3	0.00	6
31	12.BMI128	Биомеханика непрекидних средина	6	НС	О	3	2	0	0.00	5
32	12.BMI110	Сензори и актуатори у медицини	6	СА	О	3	1	1	0.00	5
33	12.BMI131	Изборна позиција 4 (бира се 1 од 2)	6		ИБ	3	0	2	1.00	6
	12.	Методe мерења и мерно-аквизициони системи у биомедицини	6	НС	И	3	0	2	1	6
	12.EIJNZZ	Јонизујуће и нејонизујуће зрачење и заштита	6	НС	И	3	0	2	1	6
34	12.BMISP	Стручна пракса	6	СА	О	0	0	0	3.00	3
Укупно часова активне наставе:						51-52			8	
Укупно часова наставе:						59-60				
Укупно ЕСПБ:									60	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Студијски програм: Биомедицинско инжењерство

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	С	Тип	Статус	Активна настава			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ЧЕТВРТА ГОДИНА										
35	12.BMI114	Основе неуралних протеза	7	НС	О	3	0	2	1.00	5
36	12.EK463	Препознавање облика	7	НС	О	3	0	2	0.00	5
37	12.BMI116	Изборна позиција 5 (бира се 1 од 3)	7		ИБ	2	0	2	1.00	5
	12.BM116A	Основи роботских система у медицини	7	СА	И	2	0	2	1	5
	12.BM116B	Прикупљање, анализа и мониторинг медицинских података	7	СА	И	2	0	2	1	5
	12.BM116C	Управљање кретањем	7	СА	И	2	0	2	1	5
38	12.BMI117	Изборна позиција 6 (бира се 1 од 3)	7		ИБ	2	1	1	0.00	5
	12.BM117A	Медицинска електроника	7	НС	И	2	1	1	0	5
	12.BM117B	Флексибилна електроника	7	НС	И	2	1	1	0	5
	12.BM117C	МЕМС и НЕМС	7	НС	И	2	1	1	0	5
39	12.BMI118	Изборна позиција 7 (бира се 1 од 5)	7		ИБ	2	1	1	1.00	5
	12.BM118A	Нелинеарно програмирање и оптимално управљање	7	СА	И	2	1	1	1	5
	12.BM118B	Акустика и аудио-техника у медицини	7	СА	И	2	1	1	1	5
	12.BM118C	Медицински менаџмент	7	СА	И	2	1	1	1	5
	12.BM118D	Моделовање и симулација биофизичких процеса	7	СА	И	2	1	1	1	5
	12.BM118E	Базе података	7	СА	И	2	1	1	1	5
40	12.BMI119	Изборна позиција 8 (бира се 1 од 6)	7		ИБ	2	0-2	0-2	0.00	5
	12.BM119A	Примена геоинформационих технологија и система у медицини	7	СА	И	2	0	2	0	5
	12.BM119B	Бежичне сензорске мреже	7	СА	И	2	0	2	0	5
	12.BM119C	Системи за аутоматску идентификацију у биоинжењерству	7	СА	И	2	0	2	0	5
	12.BM119D	Реверзибилно инжењерство и брза израда прототипа у биомедицинском инжењерству	7	СА	И	2	0	2	0	5
	12.BM119E	Технички стандарди и прописи за медицинске уређаје и системе	7	СА	И	2	0	2	0	5
	12.BM119F	Увод у јонизујућа и нејонизујућа зрачења и заштиту	7	СА	И	2	2	0	0	5
41	12.BMI120	Опрема и системи за помоћ старим, оболелим и хендикепираним	8	СА	О	3	0	2	1.00	6
42	12.BMI121	Обрада слике у медицини	8	НС	О	3	0	2	1.00	5
43	12.BMI122	Неурорехабилитација	8	СА	О	3	0	2	1.00	5
44	12.BMI115	Биомедицинско инжењерство у когнитивним неуронаукама	8	НС	О	2	1	1	1.00	5
45	12.BMIZBR	Завршни дипломски рад	8	СА	О	0	0	0	6.00	9
Укупно часова активне наставе:						45			13	
Укупно часова наставе:						58				
Укупно ЕСПБ:									60	



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



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Биомедицинско инжењерство

Основне академске студије

Спецификација предмета



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:	Математика 1					
Ознака предмета: ВМ191						
Број ЕСПБ: 8						
Наставници:						Бухмилер Сандра, Доцент
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
4	4	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Оспособљавање студената на апстрактно мишљење и стицање основних знања из области елементарне, опште, апстрактне и линеарне алгебре, као и из основа математичке анализе.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је оспособљен да стечена знања користи у даљем образовању у другом предмета студијског програма у којима се примењују појмови и технике којима је овладао.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања (теоријска настава): Релације, функције, полиноми, комплексни бројеви, слободни вектори, аналитичка геометрија у простору (векторски), детерминате, системи линеарних једначина, матрице, карактеристични корени и вектори. Метрички простори. Низови (конвергенција низа, реални и комплексни низови, комплетни метрички простори). Гранична вредност, непрекидност и униформна непрекидност функција. Реалне функције једне реалне променљиве (гранична вредност; непрекидност; униформна непрекидност). Практична настава (вежбе): На вежбама се раде одговарајући примери и тестови са теоријске наставе којим се увежбава дато градиво а самим тим вежбе доприносе и разумевању датог градива.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Присуство на предавањима		Да	2.00	Усмени део испита	Да	30.00
Присуство на вежбама		Да	3.00	Практични део испита - задаци	Да	40.00
Сложени облици вежби		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Раде Дорословачки	Принципи алгебре, опште дискретне и линеарне		Алфа Граф, Нови Сад	2008	
2,	Раде Дорословачки, Љубо Недовић	Збирка испитних задатака из дискретне математика		Алфаграф, Нови Сад	2006	
3,	Момчило Новковић, Илија Ковачевић, Биљана Царић, Славица Медић, Владимир Ћурић	Збирка решених задатака из математичке анализе 1		ФТН, Нови Сад	2011	
4,	Илија Ковачевић, Небојша Ралевић, Биљана Царић, Војислав Марић, Момчило Новковић, Славица Медић	Математичка анализа 1: уводни појмови и гранични процеси		ФТН, Нови Сад	2011	
5,	Илија Ковачевић, Војислав Марић, Небојша Ралевић, Момчило Новковић, Биљана Царић, Славица Медић	Математичка анализа 1: диференцијални и интергални рачун; обичне диференцијалне једначине		ФТН, Нови Сад	2011	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:		Физика				
Ознака предмета: ВМ193						
Број ЕСПБ: 4						
Наставници:		Будински-Петковић Љуба, Редовни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	1	1	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање основних знања из физике.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Стечена знања омогућавају разумевање физичких процеса на којима се заснива рад техничких уређаја.						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Фундаменталне силе у природи. Основи механике флуида. Први и други принцип термодинамике. Ентропија. Фазни прелази. Дифузија, пренос топлоте и вискозност. Хармонијске осцилације. Таласно кретање и акустика. Таласна једначина. Доплеров ефекат. Јачина и ниво јачине звука. Ултразвук. Таласна оптика. Интерференција, дифракција, дисперзија и поларизација светлости. Основни закони геометријске оптике. Оптички инструменти. Закони зрачења црног тела. Фотоефекат. Ласери. Савремена теорија електропроводљивости. Полупроводници. Физичке основе нуклеарне технике. Радиоактивни распади. Фисија и фузија.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
<p>Предавања; лабораторијске вежбе; рачунске вежбе; консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива пропраћен одговарајућим примерима који илуструју примену теорије на решавање задатака. Лабораторијске вежбе обухватају експерименте из области које су обухваћене планом и програмом. На рачунским вежбама раде се карактеристични задаци и продубљује се градиво изложено на предавањима. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације. Делови градива који представљају логичке целине могу се полагати у току извођења наставног процеса преко колоквијума. Завршни испит се састоји из писменог и усменог дела. Писмени део испита је елиминаторан.</p>						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Завршни испит - I део	Да	35.00
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	5.00	Завршни испит - II део	Да	35.00
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	др Ана Петровић	Физика		Факултет техничких наука у Новом Саду	2012	
2,	др Љуба Будински-Петковић	Физика		Факултет техничких наука у Новом Саду	2008	
3,	М. Вучинић-Васић, Д. Ћирић, Т. Шкрбић, М. Ђурић	Збирка Задатака из физике		Факултет техничких наука у Новом Саду	2012	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Основи електротехнике				
Ознака предмета: ВМ194						
Број ЕСПБ: 6						
Наставници:		Ђурић Никола, Ванредни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	1	1	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
<p>Циљ предмета јесте упознавање и стручно оспособљавање студената у домену основа теоријске електротехнике, кроз приказ основних физичких закона електростатике, временски константних електричних струја, електромагнетизма, временски променљивих електричних струја, као и временски променљиво електричног и магнетског поља. Приказом и анализом основних закона, студенти стичу нова и продубљују постојећа знања о теоријској електротехници и интеракцији ове научне гране са другим истраживачким областима.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>У оквиру овог предмета, крајњи исход образовања јесте стицање знања и способности студената, да кроз самосталан и тимски рад, примењују, усавршавају и развијају методе за решавање проблема из домена електростатике, електромагнетизма, као и електричних мрежа са временски константним и временски променљивим електричним струјама. На основу стеченог знања, студенти ће моћи да прорачунају расподелу електричног поља једноставнијих структура, наелектрисаних временски константним наелектрисањем, да прорачунају капацитивност једноставних хомогених симетричних структура, да решавају електрична кола временски константних електричних струја, да прорачунају расподелу магнетског поља једноставнијих симетричних структура, да израчунају индуктивност једноставних структура са намотајима, да решавају једноставна електрична и магнетска кола са простопериодичним струјама, да израчунају тренутну, активну, реактивну и привидну снагу у електричним мрежама.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>У оквиру предмета је предвиђено да се изложе нека од постојећих сазнања из области теоријске електротехнике. Планирано је да се покрију следеће области: 1. Електростатика (Вектор јачине електричног поља, Потенцијал електричног поља и напон, Гаусов закон, Проводници у електростатичком пољу, Капацитивност и кондензатори, Диелектрици у електростатичком пољу, Гранични услови, Енергија и силе у електростатичком пољу). 2. Временски константне електричне струје (Вектор густине електричне струје и јачина струје, Омов закон и отпорници, Џулов закон, Кирхофови закони, Генератори, Услов преноса максималне снаге, Теорема одржања снаге, Методе решавања електричних кола, Теорема суперпозиције, Тевененова и Нортонова теорема, Теорема о компензацији, Основна електрична мерења). 3. Временски константно магнетско поље (Вектор магнетске индукције, Био-Саваров закон. Магнетски флуks, Амперов закон, Феромагнетици, Магнетске карактеристике материјала, Гранични услови, Магнетска кола). 4. Временски споро променљиво електрично и магнетско поље (Електромагнетска индукција, Фарадејев закон, Ленцов закон, Вртложне струје, Површински ефекат и ефекат близине, Сопствена и међусобна индуктивност, Магнетска спрега, Трансформатори, Енергија и силе у магнетском пољу). 5. Електрична кола временски променљиве електричне струје (Простопериодични режим, Импеданса, Решавање мрежа комплексним рачуном, Комплексна снага, Услов преноса максималне снаге, Поправка фактора снаге, Проста резонантна кола, Спрегнута кола).</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Путем предавања, аудиторних и лабораторијских вежби, групних и индивидуалних консултација.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Колоквијум		
Тест		Да	10.00	Колоквијум		
				Теоријски део испита		
				Практични део испита - задаци		
				Да	30.00	
				Да	40.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Бранко Д. Поповић	Основи електротехнике 1 – одабрана поглавља		Академска мисао	2004	
2,	Бранко Д. Поповић	Основи електротехнике 2 – одабрана поглавља		Академска мисао	2004	
3,	Неда Пекарић-Нађ, Вера Бајовић	Збирка решених испитних задатака из основа електротехнике		Грађевинска књига	1987	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Основе рачунарства			
Ознака предмета: BMI95					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:		Милосављевић Бранко, Редовни професор Зарић Мирослав, Доцент			
Статус предмета:		О			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	2	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Упознавање студената са основним концептима, елементима и структуром рачунарских програма, и основним алгоритмима за обраду података.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Након успешно завршеног курса студент познаје концепте рачунарских програма и пише програме који врше интеракцију са корисником; рукује различитим типовима података у рачунарском програму; користи основне структурне елементе програма: секвенце, селекције и итерације; користи потпрограме и врши декомпозицију сложенијих програма; познаје елементе процеса развоја програма; познаје елементе анализе алгоритама.					
3. Садржај/структура предмета: Појам рачунарског програма: улога хардвера и софтвера у рачунарском систему; принципи рада модерног рачунара; облик и сврха програмских језика; карактеристике програмског језика Путхон; елементи Путхон програма. Руковање бројевима: појам типова података; нумерички типови података; репрезентација бројева у рачунару; акумулаторске променљиве; коришћење математичких функција. Руковање стринговима: појам стринга и његова рачунарска репрезентација; операције над стринговима; формирање стрингова. Гранање у програму: појам гранања у програму; једноструко, двоструко и вишеструко гранање; обрада изузетака. Петље и логички изрази: појам петље; коначна и бесконачна петља; интерактивна и сентинел петља; угњеждене петље; Булова алгебра и Булови изрази. Потпрограми: декомпозиција програма; позивање потпрограма; пренос параметара и резултата; колекције потпрограма; појам и примена рекурзије. Колекције података: појам низа; операције над низовима; вишедимензионални низови; појам речника; операције над речником. Развој програма: репрезентација реалног система у рачунарском програму; топ-даун и спиралне технике развоја програма; тестирање програма. Анализа алгоритама: основне за анализу ефикасности алгоритама; појам претраживања, линеарна и бинарна претрага; појам и алгоритми сортирања.					
4. Методе извођења наставе: Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Завршни испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са рачунарских вежби и завршног испита.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	John M. Zelle	Python Programming: An Introduction to Computer Science, 2nd edition		Franklin, Beedle & Associates Inc.	2010



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Механика				
Ознака предмета: ВМ196					
Број ЕСПБ: 7					
Наставници:	<p>Новаковић Бранислава, Ванредни професор Спасић Драган, Редовни професор</p>				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
<p>1. Образовни циљ:</p> <p>Намера наставника је да студент: научи основне појмове и дефиниције Механике као науке о силама, кретању и деформацијама тела под дејством сила; да разуме употребу тих појмова у контексту учења да се проблем постави и да се проблем реши; да развије способност препознавања проблема механике у контексту реалних проблема у смислу идентификације, формулације (модела) и могућег решавања; да упозна рачунарске алате за нумеричко и аналитичко одређивање атрибута механичких система; да упозна основне принципе инжењерског расуђивања и доношења одлука са посебним освртом на редукацију од могућих на најважнија својства процеса који се разматра.</p>					
<p>2. Исходи образовања (Стечена знања):</p> <p>После овог курса студент треба да је способан да: препознаје различита кретања реалних система и ефекте различитих дејстава (сила и спрегова сила); да анализира губитке и биланс енергије; да примени стечено знање у анализи кретања конкретних механичких система; да комуницира са другим инжењерима и ради у тиму; да повеже и примени стечено знање у инжењерским дисциплинама које у свој алат укључују механику; да самостално вежба, марљиво ради и креативно размишља, да демонстрира разумевање и вештину као и да научено употреби за дизајн нових решења инжењерских проблема.</p>					
<p>3. Садржај/структура предмета:</p> <p>Објекти проучавања и њихова основна померања. Сила. Момент силе за тачку (и осу) спрег сила. Системи сила и спрегова сила. Фундаментална питања у Механици: како, зашто, колико, када? Основни атрибути кретања тачке. Глобална и локална својства кретања крутог тела. Матрични начин задавања кретања. Теорема Ојлера. Сложено кретање тачке. Теорема Кориолиса. Аксиоме динамике. Количина кретања, момент количине кретања за изабрану тачку, кинетичка енергија материјалне тачке и теореме о њиховим променама. Основне теореме динамике система. Еквивалентни системи сила. Њутн-Ојлерове једначине. Кенингова теорема. Општи случај кретања крутог тела. Поасонова теорема. Инваријанте система сила. Услови равнотеже за једно и више тела. Спољашње и унутрашње силе. Појам чврстог тела. Напон. Анализа деформација. Услови компатибилности. Конститутивне једначине.</p>					
<p>4. Методе извођења наставе:</p> <p>Дедуктивни метод. На предавањима се уради један део примера, преостали се раде на вежбама али и самостално код куће кроз домаће задатке применом рачунара. Поред редовних, одржавају се и предиспитне консултације. Примери увек почињу од једноставнијих задатака а завршавају се са конкретним инжењерским применама, нпр. коленасто вратило, куглични лежај, универзални (Карданов) зглоб, диск на храпавој равни, слободне, принудне и пригушене осцилације са једним и два степена слободе, динамички амортизер, динамичко уравнотежење ротора. У оквиру примера проучавају се и различити модели трења, елементи теорије судара: дистрибуцијски модел судара крутог тела, апроксимативни модели - теорије Херцовог типа, Њутн-Ојлерове једначине за судар, биланс енергије при судару, Пенлевеов парадокс, оптерећење и деформације линијских носача.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
				Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита	
Домаћи задатак		Да	5.00	Практични део испита - задаци	
Домаћи задатак		Да	5.00		
Домаћи задатак		Да	5.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на вежбама		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	АП Маркеев	Теоријска механика		Наука Москва	1999
2,	YC Fung	A first course in continuum mechanics		Prentice Hall	1994
3,	H Josephs and RL Houston	Dynamics of mechanical systems		CRC Press Boca Raton	2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Основи електронике					
Ознака предмета: ВМ199							
Број ЕСПБ: 5							
Наставници:		Стојановић Горан, Редовни професор					
Статус предмета:		О					
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	2	0	0	1			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
<p>Стицање основних знања из области принципа аналогно-дигиталне конверзије, полупроводничких електронских компонента (диода, транзистора, JFET-ова, MOSFET-ова), појачавача.</p>							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
<p>- способност решавања основних електричних кола са операционим појачавачима - способност решавања основних електричних кола са полупроводничким компонентама (диолама, биполарним транзисторима, MOSFET-овима) - способност снимања статичких карактеристика полупроводничких компоненти - способност анализе основних електронских кола уз помоћ рачунара – програмски пакет MicroCAP</p>							
3. Садржај/структура предмета:							
<p>Историјат електронике. Класификација електронских сигнала, принципи њихове конверзије. Фреквентни спектар електронских сигнала. Појачавачи (неинвертујући и инвертујући појачавачи, диференцијални појачавачи, примена). Операциони појачавачи. Основне физичке особине полупроводника (сопствени и примесни полупроводници). Транспортне појаве у полупроводницима (струја дрифта и струја дифузије). ПН спој (директно и инверзно поларисани ПН спој, капацитивност ПН споја, напонски пробој). Диоде (основни појмови, утицај температуре, пробој, поларизација, анализа кола са диодама, прекидачки режим рада). Диоде референтног напона. Примене диода (регулација напона, једностране и двостране усмерачи). Биполарни транзистори (поларизација транзистора, ограничења у раду, режими рада, еквивалентно коло за мале сигнале). Примена транзистора (транзистор као прекидач, инверторско коло са транзистором). Транзистори са ефектом поља. JFET. MOSFET са уграђеним и са индукованим каналом (начин рада, режими рада, карактеристике). Поларизација MOSFET-ова. Еквивалентно коло за мале сигнале. MOSFET као прекидач. Једностепени појачавачи са биполарним транзистором. Једностепени појачавачи са фетовима. Диференцијални појачавачи са биполарним транзисторима или са MOSFET-овима.</p>							
4. Методе извођења наставе:							
<p>Део градива који чини логичку целину може се полагати у виду 2 колоквијума. Одрађене рачунарске и лабораторијске вежбе носе до 10% укупне оцене. Ако студент не положи преко 2 колоквијума, полаже испит који се састоји из теоретских питања и задатака (до 100%). Оба дела се полажу у писменој форми.</p>							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена	
Домаћи задатак		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	70.00
Домаћи задатак		Да	5.00				
Присуство на предавањима		Да	5.00				
Присуство на вежбама		Да	5.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година		
1,	Милош Живанов	Електроника - компоненте и појачивачка кола		Универзитет у Новом Саду	2001		



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:	Основе анатомије за инжењере					
Ознака предмета: ВМ1100						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:						Стојшић Џуња Љубица, Редовни професор
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	2	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање студената са основама систематске анатомије локомоторног система (кости, зглобови и мишићи), спланхнологије (респираторни, дигестивни, кардиоваскуларни, ендокрини, урогенитални систем), нервног система и чула. Сврха предмета је стицање основних знања из систематске, топографске и примењене клиничке анатомије која ће бити од користи у практичној настави из анатомије, а потом и као основа за даље образовање.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Овладавање практичним знањима из анатомије која ће представљати основу за разумевање клиничких дисциплина: препознавање морфолошких и функционалних карактеристика основних елемената појединих органских система и њихових међусобних односа.						
3. Садржај/структура предмета:						
Остеологија. Арthroлогија и миологија. Ангиологија. Спланхнологија. Неурологија. Чула.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита	Да	50.00
Домаћи задатак		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Љубица Стојшић-Џуња	Анатомија човека		Медицински факултет, Нови Сад	-	
2,	Јовановић С.	Анатомски атлас		Научна књига, Београд	-	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:		Увод у медицинску информатику				
Ознака предмета: ВМ1101						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Обрадовић Ђорђе, Доцент Окановић Душан, Доцент				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:		Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2		0	1	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Оспособљавање студената – будућих биомедицинских инжењера за укључивање у процесе развоја ИКТ компоненти и система у области медицине и здравствене заштите.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је у стању да: разуме предмет интересовања медицинске информатике и препозна темељне дисциплине на које се медицинска информатика ослања; разуме основне могућности информационо-комуникационе технологије (ИКТ) и основне начине примене рачунарског хардвера, софтвера и комуникационих технологија у медицини и здравству; примењује сервисе Интернета за прибављање информација потребних за развој ИКТ компоненти и система; разуме функционалну, информациону и софтверску архитектуру савремених медицинских информационих система; разуме процес стандардизације и основне стандарде у области медицинске информатике; разуме концептуални модел архитектуре клиничких докумената, концептуални модел електронског здравственог записа (Е33); разуме појам електронског здравства, појам електронског здравственог сервиса и софтверску архитектуру Интернет базираних електронских здравствених сервиса; прати трендове у ИКТ и селекује технологије за примену у области медицине и здравства.						
3. Садржај/структура предмета:						
Медицинска информатика као дисциплина и организације у области медицинске информатике. Доступност медицинских информација и размена здравствених информација. Базичне ИК технологије и њихова примена у здравству. Архитектура савремених медицинских информационих система. Архитектура клиничких докумената и Електронски здравствени запис (Е33). Стандардизација у медицинској информатици.Напредне ИК технологије и њихова веза са медицинском информатиком. еЗдравство и сервиси еЗдравства.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита		Да 30.00
Семинарски рад		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Enrico Coiera	Guide to Health Informatics, 2 edition		Hodder Arnold Publishers	2003	
2,	Зора Коњовић	Информатика у здравству		Ауторски репринт	2012	
3,	Grupa autora	Wikipedia Handbook on Biomedical Informatics		Wikipedia	2011	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:		Комуникациони системи				
Ознака предмета: ВМ1102						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Трповски Жељен, Ванредни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	1	1	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
<p>Стицање основних знања о начину функционисања комуникационих система: основних блокова и њихове улоге на предајној страни, основним карактеристикама комуникационог канала и основних блокова и њихових карактеристика на пријемној страни. Студент треба да стекне глобалну слику о редоследу процесирања у сваком од блокова и способност да имплементира комплетан комуникациони ланац за најједноставније реализације комуникационих система у MATLAB-у и интерпретира добијене резултате.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Студент који успешно савлада градиво из овог предмета биће у стању да: - препозна и објасни основне блокове комуникационог система на страни предајника и пријемника и опише њихове основне функције - имплементира основне реализације сваког од комуникационих блокова коришћењем MATLAB-ovog Communication Toolbox-a и подешава њихове основне параметре.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>- Појам информације, појам и улога сигнала, врсте и подела сигнала, анализа сигнала. Дигитализација сигнала и пренос дигиталног сигнала. Сигнали у основном опсегу и модулисани сигнали, снага сигнала, спектар сигнала, спектрална ефикасност.</p> <p>- Увод у MATLAB. Основни концепти у MATLAB-у: скрипт фајлови, функције, вектори и матрице, корисне уграђене функције.</p> <p>- Генерисање сигнала у MATLAB-у. Интуитивни увод у комуникационе канале, преносни медијуми: жични и бежични пренос, шум у каналу, основни модели канала: канал са гаусовим шумом, однос сигнал шум у каналу. Напреднији модели комуникационих канала и њихови параметри. Генерисање модела канала у MATLAB-у. Основни модел комуникационог система.</p> <p>- Опис и редослед појединих блокова на предајној и пријемној страни. Имплементација базичног модела комуникационог система у MATLAB-у. Поступци израчунавања вероватноће грешке у преносу, битске вероватноће грешке и вероватноће грешке поруке кроз симулационе експерименте. Основни принципи симулације комплетног комуникационог система. Примери имплементације основних комуникационих система у MATLAB-у. Извођење симулационих експеримената и приказ у MATLAB-у.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, аудиторне и рачунарске вежбе.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита		
				Да	70.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Жељен Трповски	Комуникациони системи		ФТН, скрипта	2016	
2,	John Proakis, Masoud Salehi, Gerhard Bauch	Contemporary Communication Systems using MATLAB		Cengage	2012	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Математика 2				
Ознака предмета: ВМ192						
Број ЕСПБ: 8						
Наставници:		Бухмилер Сандра, Доцент				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
4	4	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Оспособљавање студената на апстрактно мишљење и стицање основних знања из области Математичке анализе.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је оспособљен да стечена знања користи у даљем образовању у другим предмета студијског програма у којима се примењују појмови и технике којима је овладао.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања (Теоријска настава): Неодређени интеграл; одређени интеграл и примена. Обичне диференцијалне једначине првог и вишег реда. Линеарне диференцијалне једначине n -тог реда. Бројни ред, дефиниција и основне особине. Функционални низ и ред, степени ред. Двоструки и криволинијски интеграл. Комплексна анализа – диференцијални и интегрални рачун. Кошијева теорема и формуле, Лоранов ред, сингуларитети, резидуум. Фуријеов ред и трансформација. Лапласова и инверзна Лапласова трансформација са применама.						
Практична настава (вежбе): На вежбама се раде одговарајући примери са теоријске наставе којим се увежбава дато градиво а самим тим вежбе доприносе и разумевању датог градива.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, аудиторне вежбе, консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Присуство на предавањима		Да	2.00	Усмени део испита		
Присуство на вежбама		Да	3.00	Практични део испита - задаци		
Сложени облици вежби		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Момчило Новковић, Илија Ковачевић, Биљана Царић, Славица Медић, Владимир Ђурић	Збирка решених задатака из математичке анализе 1		ФТН, Нови Сад	2011	
2,	Илија Ковачевић, Војислав Марић, Небојша Ралевић, Момчило Новковић, Биљана Царић, Славица Медић	Математичка анализа 1: диференцијални и интегрални рачун; обичне диференцијалне једначине		ФТНл, Нови Сад	2011	
3,	Мила Стојаковић	Математичка анализа 2		Ведес, Београд	2003	
4,	Небојша Ралевић, Лидија Чомић, Јованка Пантовић	Збирка решених задатака из математичке анализе 2		ФТН, Нови Сад	2009	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Енглески језик 1				
Ознака предмета:	BMI80					
Број ЕСПБ:	2					
Наставници:	Гак Драгана, Виши наставник страних језика					
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Усавршавање знања енглеског језика кроз проширивање вокабулара и усвајање сложенијих реченичних конструкција везаних за биомедицинско инжењерство. Систематизација раније стечених знања граматике енглеског језика и њихова примена на разумевање оригиналних текстова из области биомедицине. Развијање усмене и писмене комуникације везане за ове теме уз коришћење адекватног вокабулара и сложенијих реченичних конструкција. Правилна употреба језика у зависности од ситуације и окружења.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти су способни да правилно користе најзначајнијих термине и реченичне конструкције карактеристичне за језик њихове будуће струке, комуницирају писмено и усмено, и изразе своје мишљење. Способни су да разумеју једноставније стручне текстове и при томе развијају усмене и писмене комуникативне вештине уз коришћење адекватног вокабулара и сложенијих реченичних конструкција.						
3. Садржај/структура предмета:						
Систематизација употребе множине именица латинског и грчког порекла, грађење речи, употреба префикса и суфикса, референце, употреба придева и прилога, усвајање реченичних конструкција карактеристичних за језик струке, изражавање узрока и последице, грађење сложених именица, исказивање количине, употреба глаголских времена, активних и пасивних реченица. Проширивање стеченог вокабулара. Развијање способности сналажења у непознатом тексту на енглеском језику. Коректна употреба језика у зависности од ситуације и окружења.						
4. Методе извођења наставе:						
Заступљен је комуникативни метод учења језика будући да су циљеви и садржаји усмерени ка комуникацију језика струке која је комплексна. Овом методом равномерно се развијају способности писменог и усменог изражавања. Студенти сазнања из текста повезују са својим искуством и знањем стеченим из других предмета. Усваја се и увежбава нови вокабулар помоћу усмених и писмених вежби. Понављају се и проширују знања о појединим граматичким конструкцијама. Студенти се охрабрују да што више разговарају на енглеском језику кроз организован рад у паровима, групама, заједничкој дискусији или функционалном употребом језика у датој ситуацији која се симулира кроз ситуациони дијалог.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Тест		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	40.00
Тест		Да	10.00		Усмени део испита	Да	30.00
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Sarah Phipot	Headway Academic Skills		OUP	2010	
2,	Шафрањ, Ј.	Енглески језик за биомедицинско инжењерство		скрипта, ФТН	2014	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Микропроцесорски системи у медицини					
Ознака предмета: ВМ1103						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:	Малбаша Вељко, Редовни професор					
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	2	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенте оспособи за моделирање, модуларно пројектовање, симулацију и имплементацију хардвера и за пројектовање, писање и тестирање апликативних програма у програмском језику високог нивоа за интелигентне медицинске уређаја засноване на микроконтролерима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент који успешно заврши овај предмет биће у стању да за задати једноставан медицински уређај заснован на микроконтролеру:						
- пројектује, симулира и имплементира хардверски део уређаја на основу задате спецификације,						
- моделира, пројектује, симулира и имплементира једноставне апликативне програме у програмском језику високог нивоа и						
- интегрише хардверске и софтверске компоненте и тестира функционалност израђеног интелигентног медицинског уређаја.						
3. Садржај/структура предмета:						
Пројектовање интелигентних медицинских уређаја заснованих на микропроцесорима и микроконтролерима. Примена софтверских алата у пројектовању и симулацији микрорачунарских система. Структура програмске подршке уграђених (ембедед) микрорачунарских система. Пројектовање, писање и тестирање апликативних и системских програма. Примена програмских језика високог нивоа и софтверских алата у пројектовању програмске подршке микрорачунарских система. Повезивање микроконтролера са улазно-излазним јединицама које се користе у медицини. Увод у микрорачунарске системе за рад у реалном времену. Пример микроконтролера за примене у медицинским уређајима. Хардверска структура и програмерски модел. Комуникација и умрежавање микроконтролера са другим рачунарским и медицинским уређајима.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Аудиторне и лабораторијске вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	40.00	Завршни испит - I део	Да	25.00
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	5.00	Завршни испит - II део	Да	25.00
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Вељко Малбаша	Скрипте - у припреми		Факултет техничких наука	-	
2,	Tim Wilmshurst	Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers		Newnes	2009	
3,	Ramesh Gaonkar	The Fundamentals of Microcontrollers and Applications in Embedded Systems with PIC		Thomson Delmar Learning	2007	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Електрична и електронска мерења				
Ознака предмета: EIEEM					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:	Пејић Драган, Доцент Пјевалица Небојша, Доцент				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ И ЕЛЕКТРОНСКИХ МЕРЕЊА.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
разумевање и добро познавање употребе, принципа рада и структуре електричних мерних инструмената; стицање искуства и обученост из области обраде резултата електричних мерења; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области електричних мерења и способност презентације резултата истраживања.					
3. Садржај/структура предмета:					
Физичке величине и мерне јединице. Електрични мерни инструменти. Електромеханички мерни инструменти. Инструмент са кретним калемом. Проширивање мерног подручја инструмента са кретним калемом. Проширивање мерног опсега мерних инструмента. Електронски мерни инструменти. Мерење неелектричних величина електричним путем. Мерни системи. Мерни прибор. Counter-timer. Бројање. Мерење временских интервала. Мерење фреквенције и периоде. Мерење односа фреквенција. Мерење фазне разлике. Дигитално-аналогни конвертори. Генератори функција. Аналогно-дигитални конвертори. Дигитални мултиметри. Осцилоскопи. Временске базе. Вишечанални осцилоскопи. Дигитални осцилоскопи. Осцилоскопске сонде. Мерење параметара сигнала осцилоскопом. Мерни мостови. Једносмерни мерни мостови. Витстонов мост. Келвинов мост. Неуравнотежени Витстонов мост. Наизменични мерни мостови. Мерни мостови са више извора. Мерни компензатори. Једносмерни мерни компензатори. Мерење електричне струје, напона, отпорности, импедансе, снаге, капацитивности и индуктивности. Опште карактеристике мерних инструмената. Статичка карактеристика. Осетљивост. Линеарност. Резолуција. Мерни опсег/распон. Скала/сказаљка/дисплеј. Улазна/излазна импеданса. Тачност. Стабилност. Нормални/гранични/референтни услови. Ознаке. Динамичке карактеристике. Обрада резултата мерења. Грешке мерења. Грубе грешке. Систематске грешке. Случајне грешке. Мерна несигурност. Стандардна мерна несигурност. Комбинована мерна несигурност. Проширена мерна несигурност. Мерна информација. Квалитет мерне информације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, лабораторијске вежбе, консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Усмени део испита	
				Да	40.00
				Да	30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	И. Багарић	Метрологија електричних величина мерења и мерни инструменти		Наука Београд	1996
2,	Robert A. Witte	Electronic Test Instruments Theory and Applications		PTR Prentice Hall	1993
3,	S. Tumanski	Principles of Electrical Measurement		Taylor & Francis	2006
4,	Alan S. Morris	Measurement & Instrumentation Principles		Butterworth-Heinemann, Oxford	2001
5,	Walt Kester	Practical Design Techniques for Sensor Signal Conditioning		Analog Devices	1999



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:	Основе биомедицинског инжењерства						
Ознака предмета: AU43							
Број ЕСПБ: 6							
Наставници:	Јорговановић Никола, Редовни професор Росић Мирко, Редовни професор						
Статус предмета:	О						
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
3	0	2	0	0			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ: Стицање основних знања из области Биомедицинског инжењеринга.							
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стечена знања користе се у даљем образовању и у стручним предметима.							
3. Садржај/структура предмета: Ћелијска мембрана, равнотежни и акциони потенцијал. Електрофизиолошки појачавачи и аквизиција електрофизиолошких сигнала. Електроде за електрофизиолошка мерења и електричну стимулацију. Електронеурографија, мерење брзине провођења периферних нерава. Електрмиографија, метод и инструментација за снимање миоелектричних потенцијала. Електроенцефалографија, метод и инструментација. Електрокардиографија, основе функционисања срца. Инструментација и метод снимања ЕКГ-а, карактеристични таласни облици ЕКГ записа. Мерење крвног притиска и пулса. Електрична стимулација, физиолошке основе. Конструкција савремених електронских стимулатора. Пејсмекер, подела и начин функционисања. Функционална електрична стимулација.							
4. Методе извођења наставе: Предавања, лабораторијске вежбе, пројектни задаци. Консултације.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Колоквијум		Не	20.00
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита		Да	30.00
Тест		Да	10.00	Практични део испита - задаци		Да	20.00
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач		Година	
1,	Д.Поповић, М. Поповић	Биомедицинска инструментација и мерења		Наука, Београд		1997	
2,	A.C. Guyton, J.E. Hall	Medicinska fiziologija		Savremena administracija, Beograd		1999	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:		Статистичке основе, обрада и моделовање биомедицинских сигнала			
Ознака предмета: BMI105					
Број ЕСПБ: 7					
Наставници:		Грбић Татјана, Ванредни професор Лончар-Турукало Татјана, Ванредни професор			
Статус предмета:		О			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
4	0	2	0	2	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је увођење елемената дигиталне обраде сигнала, теорије вероватноће и случајних процеса неопходних за савладавање методолошких приступа у статистичкој обради биомедицинских сигнала. Студенти ће се упознати са теоријским основама и примерима основних метода обраде сигнала, прилагођених биомедицинским апликацијама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће упознати основне особине аналогних и дигиталних сигнала и система, као и основних алата који се користе за њихову анализу. Савладаће примену теорије вероватноће и случајних процеса у обради сигнала, са акцентом на анализи биомедицинских сигнала са аспекта случајних процеса, њихових особина и принципа њихове анализе.					
3. Садржај/структура предмета:					
<ul style="list-style-type: none"> - Увод - понављање: аналогни сигнали и системи, основне операције над сигнаlima, корелација, конволуција, Фуријеова трансформација - Дигитални сигнали и системи, теорема о одмеравању - З трансформација, Фуријеова трансформација дискретних сигнала, ФИР и ИИР системи - Дискретна Фуријеова трансформација, практично израчунавање спектра, примене - Простор вероватноће - Једнодимензионална и вишедимензионална случајна променљива дискретног и апсолутно непрекидног типа - Централне граничне теореме - Увод у теорију случајних процеса - Стационарни и ергодични случајни процеси 					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе и консултације					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Да	80.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Мила Стојаковић	Вероватноћа, статистика и случајни процеси		ФТН, Нови Сад	2007
2,	Миодраг В. Поповић	Сигнали и системи		Академска мисао, Београд	2006
3,	Миодраг В. Поповић	Дигитална обрада сигнала		Наука	1997
4,	Г. Лукатела	Статистичка теорија телекомуникација и теорија информација		Грађевинска књига	1991

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Физиологија са патофизиологијом				
Ознака предмета: ВМ1104						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Драпшин Миодраг, Ванредни професор Росић Мирко, Редовни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	2	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Основни циљеви едукације из физиологије су упознавање студената са основама функционисања органа и органских система као и видовима њихове организације у сложене функционалне системе.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Упознавање студената са основним механизмима функционисања различитих органских система и видовима организације регулаторних механизма сложених хомеостатских параметара у функционалне системе. Упознавање са основним лабораторијским процедурама и стицање вештине извођења свакодневних лабораторијских претрага. Упознавање са начином узимања и припреме крви и мокраће, као и методама основних лабораторијских анализа крви и мокраће, које се користе у свкодневној пракси (седиментација, хематокрит, бројање еритроцита, бројање леукоцита, диференцијална крвна слика, време крварења и коагулације, опште особине и хемијски састав урина). Студент треба да савлада основне електрофизиолошке методе (ЕКГ, ЕЕГ, ЕМНГ, ЕП), да стекне искуство извођења регистрације и да препозна основне регистроване параметре. Студент треба зна самостално да измери артеријски крвни притисак и да уради аускултацију срца, одреди дисајне волумене и капацитете.						
3. Садржај/структура предмета:						
Увод у физиологију. Дисање. Крв. Крвоток и лимфоток. Варење, ресорпција. Промет материје и енергије. Терморегулација. Излучивање. Раздражљива ткива. Анализатори. Мишићи. Вегетативни нервни систем. Ендокринологија. Физиологија централног нервног система.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита		50.00
Домаћи задатак		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	A.C. Guyton, J.E. Hall	Медицинска физиологија		Савремена администрација, Београд	1999	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Енглески језик 2				
Ознака предмета: ВМ181						
Број ЕСПБ: 2						
Наставници:		Катић Марина, Виши наставник страних језика Шафрањ Јелисавета, Ванредни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ: Овладавање најзначајнијим терминима везаним за струку. Развијање стратегија за разумевање текста на страном језику. Оспособљавање за читање и разумевање оригиналних енглеских текстова из различитих извора везаних за одређене аспекте будућег занимања. Развијање усмене и писмене комуникације везане за ове теме уз коришћење адекватног вокабулара и сложенијих реченичних конструкција.						
2. Исходи образовања (Стечена знања): Студенти поседују одређени фонд термина везаних за науку, технику и њихову област студирања. Могу да прате разноврсну литературу из ове области и комуницирају о стучним темама на енглеском језику користећи термине и реченичне конструкције карактеристичне за језик њихове будуће струке.						
3. Садржај/структура предмета: Обрада савремених стручних текстова на енглеском језику везаних за различите аспекте и области студирања. Развијање стратегија за разумевање стручног текста као што су: скимминг, сцаннинг, цомпаринг соурцес, усинг цонтехт, усинг бацкгроунд кноуледге итд. Овладавање најчешћим терминима везаним за струку. Усвајање језичких функција као што су: поређење, класификовање, исказивање сврхе или функције, описивање саставних делова, узрочно последичних веза и сл. Најчешћи префикси, суфикси, сложенице и колокације. Пасивне конструкције, партиципске конструкције. Скраћене релативне реченице (активне и пасивне), скраћене временске реченице (активне и пасивне).						
4. Методе извођења наставе: Акцент је на активности студената у току часа, њиховој интеракцији са наставником и међу собом. Користи се комуникативни приступ у настави страних језика. Вежбања су конципирана тако да олакшавају и проверавају разумевање текста као и да увежбавају одговарајући вокабулар и остале карактеристичне особине језика струке. Нека од вежбања састављена су тако да подстакну студенте да, користећи шире познавање области коју студирају, кроз коментаре и објашњења, додатно увежбавају своје језичке способности.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Тест		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		40.00
Тест		Да	10.00			Усмени део испита		30.00
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	E. Glendinning, N. Glendinning	Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering		OUP	2008	
2,	Шафрањ, Ј.	Енглески језик за биомедицинско инжењерство		скрипта, ФТН	2014	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Биолошки системи и управљање					
Ознака предмета: ВМ1125						
Број ЕСПБ: 6						
Наставници:	<p>Бојанић Дубравка, Ванредни професор Петровачки Душан, ПРОФ.ЕМЕРИТУС</p>					
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	2	0	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање теоријских знања из области управљања системима са нагласком на управљање биолошким системима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Стечена основна знања из области управљања системима. Способност примене стечених знања на анализу биолошких система.Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а пре свега представљају основу за даље праћење стручних предмета.						
3. Садржај/структура предмета:						
Линеарни временски инваријантни системи. Импулсни одзив. Лапласова трансформација. Функција преноса. Структурни блок дијаграми система управљања. Графови. Алгебра функција преноса. Линеарна конволуција. Линеарни модели. Принцип суперпозиције. Модели у простору стања. Анализа стабилности. Оцена квалитета понашања система и критеријуми за синтезу. Фреквенцијска метода анализе и синтезе система управљања. Системи са више улаза и излаза.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Тест		Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00
Тест		Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00
Тест		Да	10.00	Усмени део испита	Да	30.00
				Практични део испита - задаци	Да	40.00
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Michael C.K. Khoo	Physiological Control Systems: Analysis, Simulation and Estimation		John Wiley & Sons, inc., Hoboken, New Jersey	2000	
2,	Милић Стојић	Системи аутоматског управљања		Електронски факултет, Ниш	2004	
3,	Бранко Ковачевић, Жељко Ђуровић	Системи аутоматског управљања – зборник решених задатака		Наука, Београд	1995	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Моделовање и симулација система				
Ознака предмета: BMI124					
Број ЕСПБ: 6					
Наставници:	<p>Чапко Дарко, Ванредни професор Ердељан Александар, Редовни професор</p>				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање теоријских и практичних знања из области моделирања и симулације система са нагласком на биолошке системе.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<ul style="list-style-type: none"> - програмски пакет Матлаб са тоолбох-овима, - стечена знања о вредностима и примени модела, - разумевање поступака моделовања динамичких система, - разумевање метода и техника за анализу и синтезу динамичких модела, - способност да се понашање система опише диференцијалним једначинама, - способност да се изврши симулација модела, - стечена знања о методама за идентификацију непознатих параметара модела. <p>Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
Место и улога моделирања и симулације, примена у пракси. Основни принципи, поступци и алати за математичко моделовање и симулацију система. Математички и симулациони модели континуалних и дискретних система. Примери моделирања и симулације биолошких система из области: механика, термодинамика, електротехника... Аналогије величина и параметара. Електромеханичке аналогije. Линеаризација модела. Симулациони језици. Симулација на дигиталном рачунару (МАТЛАБ/СИМУЛИНК). Естимација параметара модела – идентификација система. Параметарска идентификација.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
				Обавезна	Поена
Сложени облици вежби		Да	5.00	Колоквијум	Не 20.00
Сложени облици вежби		Да	5.00	Колоквијум	Не 20.00
Сложени облици вежби		Да	5.00	Усмени део испита	Да 30.00
Сложени облици вежби		Да	5.00	Практични део испита - задаци	Да 40.00
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	John Enderle, Jozeph Bronzino	Introduction to Biomedical Engineering		Academic Press	2012
2,	Michael C.K. Khoo	Physiological Control Systems: Analysis, Simulation and Estimation		John Wiley & Sons, inc., Hoboken, New Jersey	2000
3,	Vincent C. Rideout	Mathematical and Computer Modeling of Physiological Systems		Prentice-Hall	1991
4,	Duane Hanselman, Bruce Littlefield	Mastering MATLAB 6 - A Comprehensive Tutorial and Reference		Prantice Hall	2001
5,	C.M.Close, D.K.Frederick, J.C.Newell	Modeling and Analysis of Dynamic Systems		John Wiley & Sons, Inc.	2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Биомеханика				
Ознака предмета: ВМ1127						
Број ЕСПБ: 8						
Наставници:		Граховац Ненад, Доцент Спасић Драган, Редовни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
4	2	0	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Намера наставника је да студент:- разуме Биомеханику као развој, проширење и примену механике у анализи проблема биосистема који су комплекснији и по функцији и по форми, а у принципу слабије дефинисани од техничких, а са циљем разумевања нормалног стања и побољшања дијагноза и третмана код повреда и болести.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
После овог курса студент треба да је способен да: повеже знање стечено у курсу Механике са неунифорним, дескриптивним материјалом који даје биологија и формулише модел за квантитативну анализу биомеханичких система; да решава добијене једначине и да разуме како старење, болест и траума утичу на промене механичких функција изабраних система у људском телу у односу на нормално стање са циљем коректног избора потребне интервенције.						
3. Садржај/структура предмета:						
Спољашње силе и њихов утицај на људско тело и његово кретање у простору. Кретање система више тела са вискоеластичним елементима. Математички модели у биомеханици. Терминологија, структура и функције скелетног, мишићног и нервног система. Унутрашње силе у људском телу и њихов утицај на тело и његово кретање. Реолошка својства ткива и ткива која се користе у ресторацијама. Везе напона и деформација. Закони кретања и биланс енергије. Биомеханика костију, зглобова и лигамената. Типови и структура мишића као покретача тела. Сила при контракцији мишића. Нервни систем као управљачки део скелетно мишићног система. Аксиоме термомеханике. Метаболизам: енергија, топлота, рад и снага људског тела. Специфичности математичког моделирања и нумеричких симулација кретања људског тела: динамичко моделирање зглобова у људском телу са посебним освртом на колело 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. Примена математичке теорије еластичних штапова у биомеханици. Примена биомеханичких модела у рехабилитацији, вежбању и спорту. Употреба протеза за очување механичких функција у телу. Осцилације биосистема.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, аудиторне вежбе, рачунске вежбе. Домаћи задаци, као метод провере разумевања уведених појмова и употребе уведених метода						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита		Да 30.00
Домаћи задатак		Да	5.00	Практични део испита - задаци		Да 40.00
Домаћи задатак		Да	5.00			
Домаћи задатак		Да	5.00			
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Присуство на вежбама		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Aydin Tözeren	Human body dynamics		Springer	2000	
2,	Peter McGinnis	Biomechanics of sport and exercise		Human Kinetics	2005	
3,	Yuan-Cheng Fung	Biomechanics		Springer	1993	
4,	Irving Herman	Physics of human body		Springer	2007	
5,	J. Wilmore, D. Costill & L. Kenney	Physiology of sport and exercise		Human Kinetics	2008	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Рехабилитациони уређаји и системи					
Ознака предмета: ВМ1106						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:	Станковски Стеван, Редовни професор					
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	0	2	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Оспособити студенте за разумевања принципа рада рехабилитационих уређаја и система у биомедицини, као и оспособити студенте за њихову одговарајућу примену.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени за разумевање принципа рада рехабилитационих уређаја и система, на основу којих ће бити у стању да ураде пројектовање рехабилитационих уређаја и система, одржавање и израду једноставнијих рехабилитационих уређаја и система.						
3. Садржај/структура предмета:						
Увод у рехабилитацију. Основе пројектовања рехабилитационих уређаја. Материјали за израду рехабилитационих уређаја. Механичке компоненте рехабилитационих уређаја. Пнеуматске компоненте рехабилитационих уређаја. Хидрауличне компоненте рехабилитационих уређаја. Електричне компоненте рехабилитационих уређаја. Рехабилитациони системи. Управљање и одржавање рехабилитационих уређаја и система.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Током вежби студент је обавезан да уради практично оријентисане задатке. Провера знања се одвија кроз два теста и завршни испит, при чему пре тога студент мора да уради све предвиђене вежбе. Завршни испит је писмени.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	70.00
Присуство на вежбама		Да	5.00		Не	20.00
Тест		Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00
Тест		Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Rory A Cooper	An Introduction to Rehabilitation Engineering		CRC Press	2006	
2,	Raymond V. Smith, John H. Leslie Jr.	Rehabilitation Engineering		CRC Press	1990	
3,	Станковски С, Остојић Г	Рехабилитациони системи и уређаји - у припреми		ФТН	2013	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Материјали и технологије фабрикације у медицинским уређајима				
Ознака предмета: ВМ1107						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Стојановић Горан, Редовни професор Живанов Љиљана, Редовни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	2	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ: Оспособити студенте за разумевање особина најчешће коришћених материјала у биомедицини, као и оспособити студенте за одговарајућу примену ових материјала у савременим медицинским уређајима и биомедицини уопште.						
2. Исходи образовања (Стечена знања): - разумевање особина и области примена најчешће коришћених материјала у биомедицини - могућност примене биокерамика, вештачких материјала, композита у медицини и стоматологији - способност израде електронских компоненти или система базираних на биоматеријалима уз помоћ ЛТЦЦ технологије - способност израде флексибилних електронских компоненти, применом органских и неорганских материјала, за примене у биомедицини						
3. Садржај/структура предмета: - подела (конвенционалних) електротехничких материјала и њихове особине, - основе вештачких електромагнетских материјала и могућности примене у медицини, - преглед медицинских уређаја од значаја за овај предмет - биокерамике (баријум титанат за израду ултразвучних сонди, ферити за елиминацију сметњи и шума у медицинским уређајима, суперпроводни магнети за уређај нуклеарне магнетне резонанце) - биомедицински композити - биополимери (тефлон као изолациони материјал за сонде у медицини, полимерски бежични имплант за мерење шећера у крви) - биоматеријали за кардиоваскуларну примену (Ag/AgCl за електроде) - биоматеријали за денталну примену - биоматеријали за ортопедску примену - биоматеријали за поспешивање репарације ткива - преглед постојећих технологија фабрикације и поређење карактеристика кола и могућности примене - LTCC технологија за израду сензора у биомедицини, уређаја за раздвајање ћелија и израду лаб-он-чип - PCB технологија и обука за рад са софтверима за пројектовање PCB-а - технологија флексибилних супстрата (примена инк-џет принтера за израду флексибилних имплантираних сензора)						
4. Методе извођења наставе: Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације. Израда практичних студентских пројеката.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Завршни испит - I део		Да 35.00
				Завршни испит - II део		Да 35.00
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Горан Стојановић, Љиљана Живанов	Материјали у електротехници		ФТН издаваштво	2007	
2,	H. L. Kwok	Electronic materials		PWS Publishing Company	1997	
3,	Rolf E. Hummel	Electronic Properties of Materials		Springer, 3rd edition	2001	
4,	Љ. Живанов, Г. Стојановић, А. Марић, Г. Радосављевић	Материјали у електротехници, збирка решених задатака		Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	2007	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Примена радио и микроталаса у медицини						
Ознака предмета: ВМ1108							
Број ЕСПБ: 5							
Наставници:	<p>Радић Јелена, Доцент</p> <p>Живанов Љиљана, Редовни професор</p>						
Статус предмета:	О						
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	2	0	0	1			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Оспособити студенте за разумевање основних својстава и начина преношења радио и микроталаса као и њихова примена у медицини и медицинским уређајима.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
- способност конструкције и дизајнирања микроталасних структура за вођење таласа - разумевање рада ултразвучних уређаја у медицини и стоматологији, како за дијагностику тако и за терапију - способност примене и развоја једноставних уређаја који се базирају на доплеровом ефекту у медицини - способност разумевања поступка загревања преко ЕМ поља и дизајн терапијских уређаја у медицини (основних компоненти дијатермијских уређаја)							
3. Садржај/структура предмета:							
Спектар учестаности електромагнетских таласа и примене у медицини. Простирање ЕМ таласа. (Простирање кроз различите средине и гранични услови. Енергија и снага. Рефлексија. Поларизација. Вођени таласи. Модови простирања). Резонанца и резонантна кола. Структуре за вођење таласа. Резонаторске технике за мерење параметара нашег окружења. Простирање звучних таласа и ЕМ-акустичке аналогije. Сонографија. Простирање ултразвучних таласа. Примена доплеровог ефекта у медицини. Загревање преко ЕМ поља и терапијска примена у биомедицини. Дијатермија као вид електротерапије.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	70.00
Предметни(пројектни)задатак		Да	15.00				
Присуство на предавањима		Да	5.00				
Присуство на вежбама		Да	5.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година		
1,	Anthony S-Y Leong	Microwave Applications in Pathology		NOVA	2009		
2,	André Vander Vorst , Arye Rosen, Youji Kotsuka	RF/Microwave Interaction with Biological Tissues		Wiley	2006		
3,	Mike Golio	Microwave and RF Product Applications		CRC PRESS	2003		

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Неурофизиологија и медицинска рехабилитација					
Ознака предмета: ВМ1109							
Број ЕСПБ: 6							
Наставници: Цвијановић Милан, Ванредни професор							
Статус предмета:		О					
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:		Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	2	0		0	1		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Стицање теоријских и практичних знања из области неурофизиологије и медицинске рехабилитације.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Овладавање теоријским и практичним знањима из неурофизиологије и медицинске рехабилитације.							
3. Садржај/структура предмета:							
<p>1.ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФИЈА – ЕЕГ: претставља глобалну биоелектричну активност мозга. Савремена технологија познаје следеће методе - Електрокортикографија, ЕЕГ картографија, Стеро ЕЕГ, ЕЕГ холтер, ЕЕГ видеонадзор и ЕЕГ телеметрија. 2.ЕЛЕКТРОМИОНЕУРОГРАФИЈА – ЕМНГ: најчешће се користи у дијагностици болести периферног нервног и моторног система. Циљ испитивања овом методом је да се локализује лезија, пружи више информација о типу обољења и процени тежина, временски курс и реституција болести. 3.ЕВОЦИРАНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ - имају следеће модалитете: визуелни евоцирани потенцијали ВЕП – стимулација шаховском таблом целим видним пољем, соматосензорни евоцирани потенцијали ССЕП кратких латенци, евоцирани потенцијали можданог стабла кратких латенци БАЕП. 4.УЛТРАЗВУЧНЕ ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ: Повер доплер сонографија је ефикасна за утврђивање резидуалног лумена код високо степених стеноза артерије царотис интерне.Траскранијални доплер ТЦД омогућава испитивање хемодинамског статуса у вертебробазиларном сливу и артеријској мрежи базе мозга. Примена комбинованих техника екстра и траскранијалне дуплекс сонографије повећава њихову дијагностичку сигурност и до 95%. 5.КОМПЈУТЕРИЗОВАНА ТОМОГРАФИЈА – ЦТ, МАГНЕТНА РЕЗОНАНЦА - МР и ПОЗИТРОН ЕМИСИОНА ТОМОГРАФИЈА – ПЕТ: примењују се у циљу дијагностике интрацеребралних и екстрацеребралних лезија,онфламација или малформација - нпр тумори, екстра и интракранијални, цереброваскуларни акциденти, инфламаторна обољења можданих опни и мозга, дегенеративна и демјелизациона обољења, неуропедијатријска обољења и друго. 6.ПРАКТИЧАН РАД НА КЛИНИЦИ ЗА НЕУРОЛОГИЈУ И ЗАВОДУ ЗА РАДИОЛОГИЈУ КЛИНИЧКОГ ЦЕНТРА ВОЈВОДИНЕ НОВИ САД</p>							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања. Аудиторне и лабораторијске вежбе. Консултације.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена	
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита		Да	50.00
Домаћи задатак		Да	5.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година		
1,	Недвидек Борис	Основи фикалне медицине и медицинске рехабилитације		Медицински факултет Нови Сад	2003		
2,	Ђурић Стојанка, Михаљев-Мартинов Јелена	Клиничка неурофизиологија		Просвета, Ниш	1998		
3,	Стојановић Сања, Пејновић Предраг, Тил Виктор	Компјутеризована томографија централног нервног система		Нови Сад, С. Стојановић	2007		
4,	Лучић Милош, Копрившек Катарина, ур.	Магнетно резонантни имиџинг: основни курс		Графит, Нови Сад	2008		



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Анализа и обрада биомедицинских сигнала			
Ознака предмета: ВМ1123					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:		Бајић Драгана, Редовни професор Лончар-Турукало Татјана, Ванредни професор			
Статус предмета:		О			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
<p>Могућности примене алата теорије случајних процеса и обраде сигнала на анализу биомедицинских сигнала. Циљ анализе је квантитативна процене параметара испитиваног субјекта ради подршке објективној дијагностици и прогностици. Студенти ће имати прилику да користе реалне сигнале и на основу којих ће оценити значај анализе у напретку и усавршавању медицинске дијагностике. Посебан акценат ће се ставити на паралелу између реалних сигнала и случајних процеса. Студенти ће се упознати са теоријским основама и примерима основних метода обраде сигнала, прилагођених биомедицинским апликацијама. Упознаће основне биомедицинске сигнале, као и значај и принципе моделовања у анализи биолошких система.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Студенти ће научити специфичности инхеренте анализи реалних биомедицинских сигнала, како са аспеката обраде сигнала, тако и са аспеката случајних процеса. Научиће могућности примене математичких алата на реалне сигнале, одређиваће њихове особине и карактеристике и видеће како се то користи за подршку лекарима. Савладаће принципе формирања томографских пројекција и принципе реконструкције попречних пресека на основу профила.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>- 1Д сигнали: Принципи генерисања сигнала – организам као скуп сензора, актуатора и преносних путева. Основне процедуре предобраде неопходне за даљу анализу. Врсте и примери биомедицинских сигнала са нагласком на кардиоваскуларне: карактеристични параметри, комплексност и упаривање, значајни параметри у фреквенцијском домену. Изведени сигнали – ПИ, ХР, СБП, ДБП, МБП, QT. Примери анализе 1Д сигнала – Поенкаре плот као пример линеарне анализе, бесконачно диференцијално клиповање као пример нелинеарне. Студенти ће за илустрацију користити сигнале које ће снимити на себи (уз писмену сагласност).</p> <p>- 3Д сигнали: Радонова трансформација као основ вишедимензионалне дијагностике: синограми, теоријске основе функционисања, апликације. Реконструкција – филтрирана обрнута пројекција, Фуријеова теорема о слојевима, итеративне процедуре. Примена Радонове трансформације код различитих начина генерисања томографских слика (ЦТ, СПЕЦТ, ПЕТ, НМР, ултразвук). Карактеристични артефакти у томографским приказима који се добијају наведеним техникама.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>1. Предавања и вежбе на табли.</p> <p>2. Практичне вежбе на 1Д сигналима – студенти ће себе снимати помоћу уређаја Schiller AT-101 (уз писмену сагласност) а на располагању ће имати и снимке пацијената (КБЦ Бежанијска коса) и лабораторијских животиња (Медицински факултет, Институт Синиша Станковић, Институт Пулин, Институт за физику).</p> <p>3. Теренска настава:</p> <p>а. Обрада 1Д сигнала – посета истраживачким институцијама у Београду</p> <p>б. Обрада 3Д сигнала: Центар за имидинг Сремске Каменице (такође предмет Обрада слике) – томографија путем ЦТа, ПЕТа, НМРа, дигиталног мамографа и ултразвучна визуализација.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	RH Brown, RH Smallwood, DC Barber, PV Lawford, DR Hose	Medical Physics and Biomedical engineering		IOP Institute of Physics Publishing	1999
2,	AC. Kak, M. Slaney	Principles of computerized tomography imaging		IEEE Press	1999
3,	Дејан Поповић	Медицинска инструментација и мерења		Академска мисао	2014



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Дигитална обрада слике						
Ознака предмета: ВМ129А							
Број ЕСПБ: 5							
Наставници:	Бајовић Драгана, Доцент Лончар-Турукало Татјана, Ванредни професор						
Статус предмета:	И						
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	2	1	0	1			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Циљ предмета је да пружи студентима техничка знања неопходна да овладају савременим процесима дигиталне обраде слике као важног дијагностичког средства у медицини. Студенти ће кроз теоријски и практичан рад у складу са најбољом светском праксом спознати како да примене технике дигиталне обраде слике у пракси.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Студенти у оквиру курса стичу основна знања неопходна за анализу и обраду слике, како са теоријског аспекта, тако и са аспекта практичне реализације различитих алгоритама дигиталне обраде слике. Стичу се знања из области обрада за приказ и издвајање атрибута слике ради даље обраде на рачунару (аутоматске методе за помоћ у дијагностици)							
3. Садржај/структура предмета:							
-Увод у дигиталну обраду слике -Основни појмови у обради слике -Побољшање слике у просторном домену -Побољшање слике у фреквенцијском домену -Рестаурација слике -Обрада слике у боји -Компресија слике -Морфолошка обрада слике -Сегментација слике							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања, аудиторне и рачунарске вежбе.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	70.00
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив			Издавач	Година	
1,	Rafael Gonzalez, Richard Woods	Digital Image Processing, 2nd Ed.			Prentice Hall	2002	
2,	Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle	Image Processing, Analysis and Machine Vision			Thompson Learning	2008	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Дигитални управљачки алгоритми у биомедицини					
Ознака предмета: ВМ130А						
Број ЕСПБ: 6						
Наставници:	<p>Јеличић Зоран, Редовни професор Кановић Жељко, Доцент</p>					
Статус предмета:	И					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	3	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање основних теоријских знања из области дигиталних управљачких алгоритама.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>- стечена основна знања из области дигиталних управљачких алгоритама, - способност примене стечених знања у задацима из области биомедицинског инжењеринга. Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Увод у дигиталне управљачке системе. Компоненте дигиталних система управљања. Структура дигиталног система управљања и процес одабирања и задршке. З трансформација и функција дискретног преноса. Реализација и особине функције дискретног преноса. Концепција стања дигиталних система. Анализа стабилности дигиталних система. Синтеза дигиталних компензатора. Синтеза дигиталних алгоритама управљања. Дигитални системи са више улаза и излаза.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Милић Стојић	Дигитални системи управљања		Академска мисао	2004	
2,	R. Isermann	Digital Control Systems		Springer-Verlag	1989	
3,	K. Astrom, B. Wittemark	Computer-Controlled Systems		Prentice Hall	1997	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Медицинска етика и социологија					
Ознака предмета:	ВМ111						
Број ЕСПБ:	2						
Наставници:	Дороњски Александра, Редовни професор						
Статус предмета:	И						
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	0	0	0	0			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Подстаћи студенте да раде на психолошко-моралном самоизграђивању ради исправног става и понашања у својој будућој професији. Упознати студенте са најважнијим достигнућима социолошке науке и стицање увида у особени социолошки начин мишљења.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Дати студентима основна знања о свим заветима и кодексима медицинске етике, као и о деонтолошко-правним нормама и законским прописима који се односе на делатност здравствених радника. Боље разумевање проблема човека, друштва и историје, као и саморазумевање властите професије и egzистенције.							
3. Садржај/структура предмета:							
Појам морала, моралности, етике и деонтологије, завете и кодекса. Етички став здравствених радника према болеснику и у појединим гранама медицине. Велике и вечите етичке теме и дилеме (еутаназија, медицинска тајна, артефицијални абортус...). Етички став здравствених радника према друштвеној заједници, колегама и својој професији. Медицинска деонтологија и медицинско право. Предмет и методе социологије. Појам друштва и елементи друштвене структуре. Култура као особена човекова средина. Друштвени процеси и промене. Главна обележја савременог српског друштва.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Теоријски део испита		Да	50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач		Година	
1,	Бергер, Питер, Келнер, Хансфрид	Социологија у новом кључу		Градина, Ниш		1991	
2,	Гиденс, Ентони	Социологија		Економски факултет, Београд		2003	
3,	Марић Ј.	Медицинска етика		Меграф, Београд		2002	
4,	Трипковић Милан	Основи социологије		Стилос, Нови Сад		x	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Исхрана				
Ознака предмета: ВМ182В					
Број ЕСПБ: 2					
Наставници:	Војновић Матилда, Ванредни професор				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање знања о храни, исхрани, (знања о унапређењу здравља применом добро уравнотежене и рационалне исхране), ограничавању и спречавању болести због неправилне исхране и здравствено небезбедне хране.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након завршног образовног процеса студент ће стећи рационалне и избалансиране знања из исхране као и стања исхрањености. Савладаће вештине антропометрије, одређивања параметара стања исхрањености и енергетских потреба нутријената одређених категорија здравих људи (са посебним освртом на адолосцените и младе), израда рационалног дневног јеловника, правилна примрема и кулинарска обрада и конзервирање хране, здравствени ризици од здравствено небезбедне хране.					
3. Садржај/структура предмета:					
Храна, исхрана и здравље; Енергија и енергетске потребе човека; Вода и минерали у исхрани; Витамини у исхрани; Антиоксиданси у исхрани; Намирнице; Здравствена безбедност хране; методологија утврђивања стања исхране; Принципи планирања исхране; Општа хигијена везана исхрану.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Домаћи задатак		Да	5.00	Теоријски део испита	
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Б. Новаковић, М. Миросављевић	Хигијена исхране		Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет	2005



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:		Технологије управљачких система					
Ознака предмета: E238A							
Број ЕСПБ: 6							
Наставници:		<p>Бугарски Владимир, Доцент Чонградац Велимир, Ванредни професор Кулић Филип, Редовни професор</p>					
Статус предмета:		И					
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	0	3	0	1			
Предмети предуслови							
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити	
1,	E226	Системи аутоматског управљања			Да	Да	
Услови:							
1. Образовни циљ: Овладавање студента савременим технологијама и трендовима развоја области управљања системима							
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерски проблема, а такође предствљају основу за даље праћење стручних предмета							
3. Садржај/структура предмета: Системски инжењерски приступ и рачунарски управљани системи. Основна теоретска знања, ради разумевања и праћења лабораторијских вежби на полуиндустријским постројењима (регулација темепертауре; ниво и проток; Ph вредност; једносмерни мотор; роботска рука; дигитална обрада сигнала; SCADA), као и разумевања процеса, при обиласку реалних индустријских постројења. Приказ актулених пројеката аутоматског управљања базираних на рачунару, а за потребе индустрије. Обилзак индустријских објеката, као и одговарајућих установа у којима се примењују технологије биоинжењеринга, ради упознавања са савременим технологијама управљања базираних на рачунару.							
4. Методе извођења наставе: Предавања; Лабораторијске и рачунарско-лабораторијске вежбе; Консултације. Део градива који чини логичку целину може да се полаже у виду колоквијума. Колоквијум и испит су усмени и писмени. Оба дела се полажу у писменој форми. Оцена испита се формира на основу успеха из колоквијума, урађеног обавезног рада, писменог и усменог дела испита							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита		Да	50.00
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година		
1,	Robert N. Bateson	Introduction to Control System Technology		Prentice Hall	2002		
2,	Филип Кулић	Радни материјали за предмет технологије управљачких система			2005		

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Увод у теорију информација				
Ознака предмета: ЕК310						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Шенк Војин, Редовни професор Трповски Жељен, Ванредни професор				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	1	1	0	1		
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	Е135	Вероватноћа, статистика и случајни процеси			Да	Да
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са основима теорије информација и преглед алгоритама коришћених у оквиру обраде информација.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Познавање основних постулата теорије информација.						
3. Садржај/структура предмета:						
<ul style="list-style-type: none"> · Увод у теорију информација; · Кодовање извора (статистичко кодовање), Блок код за сажимање података, Оптимални префиксни код (Хафманов код), Аритметичко кодовање, Универзални кодови, Лемпел-Зивови алгоритми); · Заштитно кодовање (Модел комуникационог канала, Трансформација, еквивокација, ирелеванција, Капацитет канала и методи израчунавања, Оптимално декодовање. МАП критеријум, Особине бинарног симетричног канала, конволуциони кодови и алгоритми за њихово декодовање) 						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања и вежбе.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита	Да	50.00
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	5.00	Практични део испита - задаци	Да	20.00
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Присуство на вежбама		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Војин Шенк	Увод у теорију информација		ФТН, Нови Сад	2007	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Биомедицински инжењеринг у спортској физиологији				
Ознака предмета: ВМ112						
Број ЕСПБ: 6						
Наставници:		Илић Војин, Доцент Росић Мирко, Редовни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	0	2	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање теоријских и практичних знања из области физиологије спорта и улоге биомедицинског инжењеринга у физиологији спорта.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Стечена знања о базичним механизмима физиологије спорта, планирању и дозирању интензитета физичке активности и процени телесне спремности. Познавање инструментације и метода за евалуацију покрета током тренинга. Познавање инструментације за снимање ЕКГ-а и пулсне оксиметрије током тренинга. Увид у клиничке показатеље опоравка и клиничке доказе ефикасности рехабилитације спортских повреда. Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема из области физиологије спорта.						
3. Садржај/структура предмета:						
Сила, енергија, рад, снага. Базални метаболизам. Утицај физичке активности и вежбања на мишићно-скелетне, кардиоваскуларне, респираторне, хормонско-имунолошке, хематолошке, неуросензорне и гастроинтестиналне системе. Извори енергије за мишићни рад. Аеробни и анаеробни извори енергије за мишићни рад. Аеробни и анаеробни метаболизам. Систем преноса енергије при физичкој активности. Мишићи – генерисање силе и кретање. Моделирање мишића. Замор мишића, промена метаболичких параметара услед замора. Прилагођавање метаболизма скелетних мишића тренингу. Планирање тренинга, анализа и дизајн вежби. Инструментација и методе за евалуацију покрета током тренинга на основу кинематичких параметара кретања (позиција, брзина, убрзање), динамичких параметара (силе и моменти) и електромиографске (ЕМГ) активности. Сензори за детекцију покрета – гониометри и инерцијални сензори (акцелерометри, жироскопи), отпорнички сензори силе (ФСР), ЕМГ електроде... Анализа ЕКГ-а, хеарт рате вариабилити (ХРВ) сигнала и сигнала са пулног оксиметра снимљених током физичке активности. Развој хардвера и софтвера за анализу интензитета и обима физичке активности, процену телесне спремности, анализу и планирање тренажног процеса.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
				Обавезна	Поена	
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита		
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Владимир Медвед	Measurement of Human Locomotion		CRC Press	2001	
2,	David A. Winter	Biomechanics and Motor Control of Human Movement		John Wiley & Sons	2009	
3,	Jacquelin Perry	Gait Analysis: Normal and Pathological Function		Slack	1992	
4,	Марко Пећина, Стјепан Хеимер, Нада Божић	Шпортска медицина		Напријед	1995	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:		Неуроинжењеринг			
Ознака предмета: ВМ1113					
Број ЕСПБ: 6					
Наставници:		<p>Бојанић Дубравка, Ванредни професор Јорговановић Никола, Редовни професор</p>			
Статус предмета:		О			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	3	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање теоријских и практичних знања из области неуроинжењеринга.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Овај предмет пружа инжењерски приступ нервном систему и надовезује се на предмет "Неурофизиологија и медицинска рехабилитација". Стечена знања о инжењерским техникама и инструментацији која се користе у циљу бољег разумевања функционисања нервних система, те могућностима побољшања функционалности у случају разних патологија. Стечена знања о механизмима функционисања сензорно – моторног система. Разумевање поремећаја у сензорно – моторном систему. Стечена знања о техникама за пројектовање интерфејса између нервних система и машина (Браин Махине Интерфејс – БМИ, Браин Цомпјутер Интерфејс – БЦИ). Стечена знања о могућностима коришћења неуралних имплантата и њиховог повезивања са спољашњим уређајима.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Неуроинжењеринг: увод и дефинисање области истраживања. Инжењерска анализа нервних система. Параметри ЕНГ сигнала. Одређивање брзине провођења нерва. Параметри ЕЕГ сигнала. Евоцирани потенцијали и методе обраде евоцираних потенцијала. Линеарни и нелинеарни алгоритми за анализу ЕЕГ сигнала. Методе за мапирање мозга. Моделирања и симулације нервних система. Структура интерфејса нервних система човека са машином - рачунаром (БМИ, БЦИ). Хардверске основе БЦИ система и анализа сигнала. Пројектовање БЦИ система: електроде, појачавачи, кола за обраду сигнала. Командно-управљачки интерфејси засновани на БЦИ. Биолошке повратне спреге (Неурофеедбацк - НФ). Карактеристике НФ система. Примене БЦИ и НФ. Транскранијална магнетска стимулација (ТМС). Употреба ТМС-а за идентификацију карактеристика нервних система. Припрема студената за пројектовање биомедицинских система који могу да се имплантирају.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Дејан Поповић, Мирјана Поповић, Милица Јанковић	Биомедицинска мерења и инструментација		Академска мисао, Београд	2010
2,	Popović D, Sinkjær T.	Control of movement for physically disabled		Springer-Verlag, London	2000
3,	Eric Kandel, James Schwartz, Thomas Jessell	Principles of Neural Science		McGraw-Hill	2000
4,	Guido Dornhege, José del R. Millán, Thilo Hinterberger, Dennis J. McFarland, Klaus-Robert Müller	Toward Brain-Computer Interfacing		The MIT Press Cambridge, Massachusetts	2007
5,	Metin Akay	Handbook of Neural Engineering		IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc.	2007
6,	Daniel J. DiLorenzo, Joseph D. Bronzino	Neuroengineering		CRC Press, Taylor & Francis Group	2008

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Биомеханика непрекидних средина				
Ознака предмета: ВМ1128						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Главарданов Валентин, Редовни професор Граховац Ненад, Доцент Спасић Драган, Редовни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	2	0	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ: Намера наставника је да студент: научи механичко-математичке моделе струјања флуида, трансфера масе и топлоте, интеракције флуида и чврстог тела, веза напона и деформација у меким ткивима органских система људског тела и да моделе поменутих феномена користи за постављање и решавање проблема у различитим медицинским апликацијама, као и да добијене диференцијалне или интегралне једначине решава применом рачунара.						
2. Исходи образовања (Стечена знања): После овог курса студент треба да је способан да изведе и реши, аналитички или нумерички, основне једначине механике континуума за проблеме који описују понашање костију, крви и ћелија услед механичког дејства.						
3. Садржај/структура предмета: Транспортни процеси у биологији. Аксиоме механике континуума. Закони конзервације масе, количине кретања, енергије. Једначине струјања. Двофазна струјања. Транспортни феномени. Кардиоваскуларни систем. Срце. Крвни судови. Реолошка својства крви. Вискоеластичност. Пороеластичност. Термоеластичност. Реолошка својства меких ткива кардиоваскуларног система. Анализа артеријских болести. Блокаде. Анеуризме. Геомерија респираторног тракта, поремећаји и третмани. Структура и функција бубрега. Струјање и трансфер масе у вештачком бубрегу. Структура и функција јетре. Струјање и трансфер масе у моделу јетре. Методе решавања парцијалних диференцијалних једначина.						
4. Методе извођења наставе: Предавања, аудиторне вежбе, рачунске вежбе. Домаћи задаци, као метод провере разумевања уведених појмова и употребе различитих програмских пакета за решавање једначина.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	70.00
Присуство на вежбама		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	K Athanasiou & R. Natoli	Introduction to Continuum Biomechanics		Morgan & Claypool	2008	
2,	Yuan-Cheng Fung	Biomechanics		Springer	1993	
3,	Jay Humphrey	Cardiovascular solid mechanics		Springer	2002	
4,	Clement Kleinstreuer	Biofluid dynamics		Taylor&Francis	2006	
5,	J. Keener, J. Sneyd	Mathematical physiology		Springer	1998	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Сензори и актуатори у медицини				
Ознака предмета: BMI110					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:	Нађ Ласло, Редовни професор Станковски Стеван, Редовни професор Живанов Љиљана, Редовни професор				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	1	1	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање основних знања из области сензора и актуатора и њихове примене у медицини.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- Разумевање основног принципа рада разних сензора и актуатора, применљивих у медицинским уређајима - Способност разумевања и тумачења техничких карактеристика и правог одабира сензора и актуатора из упутстава произвођача, за одговарајуће примене у медицини - Способност инсталирања и успешне примене сензора или актуатора у системима за примену у медицини - Способност пројектовања електронских кола за обраду сигнала једноставног сензора (притиска, температуре или пулса...) - Способност пројектовања електронских кола за побуду једноставних актуатора (мотора, вентила...)					
3. Садржај/структура предмета:					
Принципи мерења и технике сензора и актуатора. Техничке карактеристике сензора и актуатора. Начини класификације сензора и актуатора. Врсте сензора Примене сензора (сензори линеарног и угаоног померања; сензори брзине, убрзања, силе и момента; сензори притиска, нивоа и протока; сензори за мерење температуре и влажности; сензори близине, тактилни сензори). Сензори визије. Врсте актуатора (електромеханички, хидраулични, пнеуматски) и њихова примена (светлосни модулатори и детектори; контролери протока, прекидачи, вентили, мотори, електромагнети). Паковања (кућишта). Савремени интегрисани микроактуатори (позиционери, оптички елементи).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације. Студент може полагати колоквијум из појединих делова градива који чине заокружену целину (сензори, актуатори). Може радити детаљан пројекат из примене сензора и/или актуатора у подскопу неког медицинског уређаја. Тада се завршни испит састоји из усмене одбране пројекта и одговора на теоретска питања.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	М.Поповић	Сензори и мерења		ВЕШ, Београд	1995
2,	Љ. Живанов, Л. Нађ	Примена сензора и актуатора		Скрипта, Факултет техничких наука	2009



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Методe мерења и мерно-аквизициони системи у биомедицини				
Ознака предмета: EIMMBVM					
Број ЕСПБ: 6					
Наставници:	Совиљ Платон, Ванредни професор				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области метода мерења и мерно-аквизиционих система у биомедицини.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
разумевање принципа рада и структуре биомедицинских мерно-аквизиционих система; познавање мерних метода у биомедицини; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за биомедицинска мерења; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области биомедицинских мерења; добро познавање и разумевање примене електротехнике и рачунарства у области биомедицинских мерења.					
3. Садржај/структура предмета:					
Структура и модули биомедицинских мерно-аквизиционих система. Мерне величине у биомедицинским мерењима. Врсте и карактеристике биомедицинских мерно-аквизиционих система: мерне величине, опсеги интензитета мерних величина, опсеги фреквенција мерних величина и стандардни методи мерења. Мерни претварачи у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Кондиционирање сигнала у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Дигитализација кондиционираних сигнала у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Улога рачунарских и комуникационих технологија у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Апликације за аквизицију података. Увод у методе мерења различитих физичких величина у биомедицинским мерењима. Аналогни мерни инструменти у биомедицини. Дигитални мерни инструменти у биомедицини. Методе мерења електрофизиолошких сигнала. Мерење електричне активности нервних ћелија. Мерење електричне активности мишића. Мерење електричне активности срца. Методе мерења галванског одзива. Методе мерења помераја у биомедицини. Методе мерења силе и притиска у медицини. Методе мерења срчаног ритма. Методе мерења крвног притиска. Мерење капацитета плућа и брзине ваздуха при дисању. Методе мерења хемијских компоненти крви, ткива и органских течности. Методе мерења концентрације гасова у медицини. Методе мерења парцијалног притиска гасова у медицини. Спектрофотометарске методе мерења састојака течности и гасова у медицини. Методе квантитативних мерења чврстотелних честица крви. Методе мерења телесне температуре. Методе мерења артеријског и венског притиска. Методе мерења протока крви. Методе мерења запремине истиснуте крви. Методе мерења рН фактора крви и гастричне киселости. Методе мерења ритма дисања. Методе мерење брзине респирације. Методе мерења у балистокардиографији. Методе мерења у магнетоенцефалографији. Методе ултразвучних мерења у биомедицини. Методе мерења и аквизиције података у термографији. Детекција јонизујућег зрачења у медицини. Детекција топлотног зрачења у медицини. Методе мерења у рендгенској дијагностици. Методе мерења у компјутерској томографији. Сцинтилациони детектори у медицини. Параметри нуклеарне магнетне резонанције од значаја за мерења у медицини. Методе мерења у системима нуклеарне магнетне резонанције. Холтер мониторинг мерно-аквизициони системи. Телеметријски системи за биомедицинска мерења. Прецизност, тачност и мерна несигурност биомедицинских мерних система. Калибрација биомедицинских мерно-аквизиционих система. Утицај сметњи, шума и биолошких артефаката у биомедицинским мерењима. Прорачун мерне несигурности у биомедицинским мерним системима. Увод у метролошке аспекте медицинских уређаја. Увод у националну законску метрологију и међународне OIML стандарде за медицинске уређаје. Увод у аспекте безбедности у биомедицинским мерењима.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	30.00
Предметни пројекат	Да	30.00			
Присуство на лабораторијским вежбама	Да	5.00			
Присуство на предавањима	Да	5.00			
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година



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





Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
1.	Д. Б. Поповић, М. Б. Поповић, М. Јанковић	Биомедицинска мерења и инструментација	Академска Мисао, Београд	2010
2.	Д. Поповић, М. Поповић	Биомедицинска инструментација и мерења	Наука, Београд	1997
3.	A. Lay-Ekuakille	Advances in Biomedical Sensing, Measurements, Instrumentation and Systems	Springer	2009
4.	П. Совиљ	Стохастичко дигитално мерење EEG сигнала	Факултет техничких наука у Новом Саду	2010

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Јонизујуће и нејонизујуће зрачење и заштита				
Ознака предмета: EIJNZZ						
Број ЕСПБ: 6						
Наставници:		Спасић-Јокић Весна, Редовни професор				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	0	2	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
<p>Детаљно упознавање са физичким основама функционисања различитих типова детектора и спектрометара јонизујућег и нејонизујућег зрачења. Упознавање са принципима радиолошке безбедности, критеријумима при избору детектора за мониторинг у заштити од зрачења. Оспособљавање за пројектовање система за заштиту људи и опреме од јонизујућег и нејонизујућег зрачења.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Упознавање са основним механизмима детекције јонизујућих и нејонизујућих зрачења. Оспособљавање за правилну употребу мерних инструмената. Упознавање са начином рада мерних инструмената и мерним методама. Упознавање са опсегом примена и ограничењима. Оспособљавање за примену критеријума при избору детектора и монитора зрачења. Упознавање са метролошким основама. Упознавање са физичким и биолошким основама заштите од јонизујућих и нејонизујућих зрачења. Оспособљавање за пројектовање система за заштиту људи и опреме од јонизујућег и нејонизујућег зрачења.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Основе радиоактивности (јонизујућа зрачења, физичке величине, мерне јединице); Интеракција јонизујућих и нејонизујућих зрачења са материјом; Спољашње и унутрашње озрачивање; Биолошки ефекти јонизујућих зрачења; Нејонизујућа зрачења – основни појмови; Биолошки ефекти нејонизујућих зрачења; Мерење јонизујућих и нејонизујућих зрачења; Заштита од зрачења (основни принципи, границе доза, организација, процена ризика, лична дозиметрија); Законска регулатива (Закон о заштити од јонизујућих зрачења, Закон о заштити од нејонизујућих зрачења, европске директиве); Метролошко обезбеђење; Инцидент и акцидент; Величине у дозиметрији јонизујућег и нејонизујућег зрачења, Детектори и спектрометри јонизујућег зрачења (гасни, полупроводнички, сцинтилациони детектори, маглена, мехураста и варнична комора, фотографске емулзије, алфа, бета и гама спектрометрија, детекција и спектрометрија спорих и брзих неутрона); Детекција нејонизујућег зрачења, Биолошки ефекти радиофреквентних и микроталасних поља; Мониторинг средине; Индивидуални мониторинг; Принципи радијационе безбедности.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања; аудиторне вежбе.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита		
				Обавезна	Поена	
				Да	70.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	G. F. Knoll	Radiation Detection and Measurement		John Wiley & Sons, Inc.	1999	
2,	James Martin and Chul Lee	Principles of Radiological Health and Safety		John Wiley & Sons, Inc.	2002	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Основе неуралних протеза				
Ознака предмета: ВМ1114					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:	<p>Бојанић Дубравка, Ванредни професор Јорговановић Никола, Редовни професор</p>				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање теоретских и практичних знања из области неуралних протеза и њихове примене.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема у области пројектовања и примене неуралних протеза. Физиолошке основе неуралних протеза, методе екситације и инхибиције неуромускуларних структура. Стицање знања у вези структуре савремених електронских стимулатора и њиховог пројектовања. Упознавање са различитим типовима неуралних протеза, принципима функционисања, хардвером и алгоритмима. Основни принципи пројектовања неуралних протеза.					
3. Садржај/структура предмета:					
Принципи функционисања неуралних протеза. Неуралне протезе као функционална замена и додатак природним биолошким системима. Разумевање принципа примене контролисаних активације и инхибиције сензорних и моторних система. Физиолошки основи примене контролисаних стимулација у успостављању сензорномоторних функција. Патолошка стања која захтевају примену неуралних протеза. Пројектовање неуралних протеза. Дејство електромагнетског поља на сензорно-моторне механизме у организму. Терапијска дејства електричне и магнетске стимулације засноване на електрофизиолошким сазнањима. Пројектовање и структура електронских неуромускуларних стимулатора. Функционална електрична стимулација. Неуралне протезе за асистенцију срцу: пацемакер, стимулација вагалног нерва, имплантибилни дефибрилатори. Неуралне протезе за успостављање слуха (кохлеарне протезе). Неуралне протезе за ресторацију вида: кортикалне, ретиналне, транспланти. Неуралне протезе за успостављање дисања. Неуралне протезе за контролу уринарног тракта. Неуралне протезе за контролу бола. Неуралне протезе за контролу покрета (реституција манипулације и хватања, реституција стајања и ходања).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Popović D, Sinkjær T.	Control of movement for physically disabled		Springer-Verlag, London	2000
2,	Warren E. Finn, Peter G. LoPresti	Handbook of Neuroprosthetic Methods		CRC Press, Boca Raton, FL	2003
3,	Daniel J. DiLorenzo, Joseph D, Bronzino	Neuroengineering		CRC Press, Taylor & Francis Group	2008



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Препознавање облика				
Ознака предмета: ЕК463					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:	Лончар-Турукало Татјана, Ванредни професор Сечујски Милан, Ванредни професор				
Статус предмета:	О				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Упознавање са основним појмовима и методама из области препознавања облика. Критеријуми одабира и начин комбиновања метода.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Преглед принципа савремених поступака за препознавање облика. Способност студента да разуме основне принципе и методе које се користе у препознавању облика, као и могућност једноставног проширења знања радом на одређеном проблему. Способност студента да изабере и примени технике препознавања облика на практичним проблемима.					
3. Садржај/структура предмета: - Статистичко препознавање облика: Бајесова теорија одлучивања, процене параметара и расподеле, методе најближег суседа, линеарне дискриминанте - Редукција димензионалности: ПЦА анализа, Фишерава дискриминанта, селекција подскупа обележја - Кластеризација, неуралне мреже, Суппорт Вецтор Мацхинес, скривени Марковљеви модели - Здружено учење					
4. Методе извођења наставе: Предавања, рачунарске вежбе, консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрана пројекта		Да	30.00	Теоријски део испита	
				Обавезна	Поена
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Владимир Црнојевић	Препознавање облика за инжењере		ФТН Издаваштво	2014
2,	Duda, Hart and Stork	Pattern Classification		2nd Ed.	2002



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:	Основи роботских система у медицини				
Ознака предмета: ВМ116А					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:	Боровац Бранислав, Редовни професор Раковић Мирко, Доцент				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Оспособити студенте за разумевање принципа рада робота у биомедицини, као и оспособити студенте за примену стечених знања у конципирању робота за примену у медицини.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): - разумевање принципа рада различитих врста робота медицине - могућност адекватне примене примене различитих врста робота медицине - могућност пројектовања једноставнијих врста робота у медицини					
3. Садржај/структура предмета: Историјски преглед и преглед примена. Основи појмови везани за роботе типа кинематског ланца који су основа за комплексније структуре. Директна и инверзна кинематика робота типа кинематског ланца. Динамика робота типа кинематског ланца. Специфичности медицинских робота. Роботи у хирургији. Протезе. Ортозе. Роботи као помоћна средства у терапији. Роботи за помоћ старим и онемоћалим особама и роботи љубимци. Посебни роботски уређаји.					
4. Методе извођења наставе: Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1.	Jocelyne Trossaz	Medical Robotics			2010
2.	Разни аутори	Радови са савремених конференција и семинара			-

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Прикупљање, анализа и мониторинг медицинских података				
Ознака предмета: VM116B						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Остојић Гордана, Ванредни професор				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	2	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти овладају начином прикупљања, анализе, компресије и мониторинга медицинских података.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Исходи предмета су овладавање техникама и избор одговарајућих компонената система за прикупљање, анализу, компресију и мониторинг медицинских података.						
3. Садржај/структура предмета:						
Прикупљање медицинских података и њихова филтрација. Хронологија и анализа прикупљених података. Мониторинг биомедицинског система и појединачних пацијената. Визуелизација биомедицинског система; Прорачини и извештаји; Специјалне функције; Телеметрија; HMI и MMI интерфејси; WEB оријентисани системи; Дистрибуирани системи за мониторинг; Безбедност у системима за мониторинг.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Током вежби студент је обавезан да уради практично оријентисане задатке. Провера знања се одвија кроз предметни пројекат, при чему студент пре тога мора да уради све предвиђене вежбе. Услов да студент изађе на завршни испит је да мора да успешно уради и одбрани све вежбе и заврши пројекат. 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		
Предметни пројекат		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		
				Колоквијум		
				Да	50.00	
				Не	20.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Laurence J. Street	Introduction to Biomedical Engineering technology		CRC Press; Taylor & Francis	2008	
2,	S N Sarbadhikari	A Short Introduction to Biomedical Engineering technology		CRC Press; Taylor & Francis	2007	
3,	Domenico Campolo	New Developments in Biomedical Engineering		InTech	2011	
4,	Станковски, С., Остојић, Г.	Прикупљање, анализа и мониторинг медицинских података - у припреми		ФТН	2012	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Управљање кретањем				
Ознака предмета: ВМ116С						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Станковски Стеван, Редовни професор				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	2	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је овладавање знањем неопходним за пројектовање и примену система за управљање кретањем.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Исходи предмета су знања која првенствено покривају области управљања линеарним кретањем, а укључију сензоре, актуаторе и управљачке алгоритме који се користе код манипулационих уређаја, машина и система.						
3. Садржај/структура предмета:						
Увод у управљање кретањем. Дефинисање основних категорија управљања кретањем у индустријским системима (секвенцијално, управљање по брзини, управљање од тачке до тачке, инкрементално кретање). Линеарни системи кретања са сервопнеуматиком. Линеарни системи кретања са сервохидрауликом. Линеарни системи кретања са DC моторима. Линеарни системи кретања са AC моторима. Линеарни системи кретања са серво моторима. Сензори близине. Сензори позиције. Сензори притиска. Сензори брзине. Сензори протока. Остали значајнији индустријски сензори.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Током вежби студент је обавезан да уради практично оријентисане задатке. Провера знања се одвија кроз два теста и завршни испит, при чему пре тога студент мора да уради све предвиђене вежбе. Завршни испит је писмени.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		70.00
Присуство на вежбама		Да	5.00			Да
Тест		Да	10.00	Колоквијум		20.00
Тест		Да	10.00	Колоквијум		20.00
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Tan K. K., T. H. Lee and S. Huang	Precision motion control: Design and implementation, 2nd ed.		London, Springer	2008	
2,	Robert H. Bishop	The Mechatronics Handbook		CRC PRESS	2002	
3,	Andrzej Pawlak	Sensors and Actuators in Mechatronics, Design and Applications		Taylor & Francis	2007	
4,	Станковски, С.	Управљање кретањем - у припреми		ФТН	2012	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Медицинска електроника						
Ознака предмета: ВМ117А							
Број ЕСПБ: 5							
Наставници:	Стојановић Горан, Редовни професор						
Статус предмета:	И						
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	1	1	0	0			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Стицање теоретских и практичних знања из области електронских медицинских уређаја и примене микроелектронике у савременим медицинским апаратима.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
- способност комплетног пројектовања једноставног ЕКГ, ЕМГ, ЕЕГ уређаја, пулсоксиметра као и њиховог повезивања са рачунаром - способност хардверске реализације наведених најчешће коришћених медицинских уређаја - способност разумевања рада и основних делова медицинских уређаја за дијагностику (рентген, скенер, нуклеарна магнетна резонанца) - способност разумевања предности коришћења неуралног импулсног актуатора							
3. Садржај/структура предмета:							
Пројектовање и израда уређаја медицинске електронике. ЕКГ. ЕМГ. ЕЕГ. Пулсоксиметар. Пејсмекер. Мерач шећера у крви. Дигитални стетоскоп. Мерач температуре тела. Конструкција и начин рада рентгена, РЕТ скенера, СТ скенера, уређаја нуклеарне магнетне резонанце. Примена електронике у стоматолошким уређајима. Примена микроелектронике и MEMS у електронским медицинским уређајима. Примена нанотехнологије у медицини за циљану испоруку лека и уништавање ткива тумора. Неурални импулсни актуатор-демонстрација практичног рада.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Завршни испит - I део		Да	35.00
				Завршни испит - II део		Да	35.00
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач		Година	
1,	Анте Шантић	Биомедицинска електроника		Школска књига, Загреб		1995	
2,	Дејан Поповић, Мирјана Поповић	Биомедицинска инструментација и мерења		Наука, Београд		1997	
3,	Горан Стојановић	Електронски медицински уређаји - скрипта		ФТН, Нови Сад		2007	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Нелинеарно програмирање и оптимално управљање					
Ознака предмета: ВМ118А						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:	<p>Јеличић Зоран, Редовни професор Кановић Жељко, Доцент</p>					
Статус предмета:	И					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	1	1	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Овладавање теоријским и практичним основама нелинеарне оптимизације статичких и динамичких система.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета.						
3. Садржај/структура предмета:						
Формулација проблема оптимизације. Теоријске основе статичке оптимизације. Аналитичко одређивање екстрема функције једне и више променљивих без ограничења. Аналитичко одређивање екстрема функције једне и више променљивих са ограничењима типа једнакости и неједнакости. Линеарно програмирање. Нумеричко решавање једнодимензионих проблема. Нумеричко решавање вишедимензионих проблема са и без присуства ограничења. Основе варијационог рачуна. Директне методе варијационог рачуна. Оптимално управљање, Понтрјагинов принцип максимума, динамичко програмирање, линеарни оптимални регулатори. Нумеричке методе динамичке оптимизације. Савремени оптимизациони поступци: генетски алгоритам, оптимизација ројем честица. Примена оптимизационих процедура у обучавању вештачких неуронских мрежа и у системима са расплнутом логиком. Примери примене у конкретним инжењерским проблемима, идентификација нелинеарних модела који се јављају у области биомедицинског инжењерства.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Аудиторне вежбе. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Семинарски рад		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Ј. Петрић, С. Злобец	Нелинеарно програмирање		Научна књига, Београд	1983	
2,	Б. Вујановић, Д. Спасић	Методи оптимизације		Факултет техничких наука, Нови Сад	2009	
3,	Dimitri Bertsekas	Nonlinear Programming		Athena Scientific	2004	
4,	S. Boyd, L. Vendenberghе	Convex Optimization		Cambridge University Press	2009	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Примена геоинформационих технологија и система у медицини			
Ознака предмета: ВМ119А					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:		Сладић Дубравка, Доцент			
Статус предмета:		И			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање основних и примењених знања из области геоинформационих технологија и система са нагласком на њиховој примени у медицини.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- стечена знања о основним појмовима геоинформационих технологији, - стечена знања о ГНС системима, - стечена знања о технологијама даљинске детекције и процесирања слике, - стечена знања о ласерском скенирању, - стечена знања о геоинформационим системима и значају њихове примене у медицини.					
3. Садржај/структура предмета:					
•Увод у геоинформационе технологије и системе Основни појмови геоинформационих технологија и система, место и улога у медицини. Увођење модерних геоинформационих технологија у медицину и здравство. •Глобални навигациони сателитски системи - ГНСС Анализирају се основе ГНСС технологије, наменски хардвер и софтвер. Примена ГНСС технологије, сервис базирани на ГНСС технологији. ГНСС апликације у медицини. •Технологије даљинске детекције и процесирања слике Аквизиција података, њихова интерпретација и презентација. Подаци релевантни за примену у медицини. Рачунарска обрада слике, методе формирања и анализе слике. •Ласерско скенирање и блиско предметна фотограметрија Снимање, мерење и интерпретација слике, 3Д анализе. Медицински инструменти. •Геоинформациони систем - ГИС Основе географских информационих система. Значај примене ГИС у медицини. Географски информациони систем и здравствени информациони систем. •ГИС у медицини Интегрисање просторних информација о локацији пацијената, приступним путевима, стању пацијената односно приоритету. Анализа интегрисаних информација као подршка доношењу одлука. ГИС има важну улогу у одређивању приоритета интервенције и повећању квалитета медицинских услуга. Поседује могућности приступа, анализе и визуалног приказа релевантних података. ГИС у унапређењу здравствених услуга. •Локацијско базирани сервис у медицини Сервиси који користе координате локације крајњег корисника за побољшање услуга у медицини. Системи за подршку службама хитне помоћи и службама за транспорт органа за трансплантацију. Хеалтх царе, управљање хитним ситуацијама.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	C. Jones	Geographical Information Systems and Computer Cartography		Pearson Education Inc	1997
2,	S. Shekhar, S. Chawla	Spatial Databases		Pearson Education Inc.	2003



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



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
3,	Peter A. Burrough, Rachael, A. McDonnell	Принципи географских информационих система	Грађевински факултет Београд	2006
4,	Keith R. McCloy	Resource Managament Information Systems Remote Sensing, GIS and Modelling	Taylor & Francis	2006



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:	Флексибилна електроника				
Ознака предмета: ВМ117В					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:	Стојановић Горан, Редовни професор				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	1	1	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање теоретских и практичних знања из области примене штампане/флексибилне електронике у изради савитљивих сензора, стимулатора и осталих компоненти и уређаја у медицини.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност пројектовања и израде флексибилног савитљивог сензора притиска у крвним судовима - способност пројектовања и израде прототипова имплантираних сензора очног притиска - способност пројектовања и израде флексибилних мишићних стимулатора који пријањају уз кожу - способност пројектовања и израде РФИД за телеметријске примене у медицини					
3. Садржај/структура предмета:					
Методе фабрикације флексибилних (механички савитљивих) електронских компоненти и уређаја (инк-јет штампа, сито-штампа, флексо-штампа, итд.). Флексибилни транзистори и светлеће диоде. Флексибилни дисплеји. Савитљиве соларне ћелије. Савитљиви сензори и скенери. Имплантирани LC сензор притиска у крви. Имплантирани сензор очног притиска. Флексибилни (полимерни) мишићни стимулатори. Флексибилни RFID тагови и њихова примена у медицинској телеметрији. Паметни текстил. Мерење ЕКГ уз уграђене електроде у текстилу (блузи, мајици, итд.). Сензори влаге уграђени у постељину. Реализација и примена отпорника осетљивог на силу на флексибилном субстрату (FSR – force sensitive resistor).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Завршни испит - I део	
				Завршни испит - II део	
				Да	35.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Joseph Fjelstad	Flexible Circuit Technology		BR Publishing	2007
2,	Ruth Shinar, Joseph Shinar	Organic Electronics in Sensors and Biotechnology		McGRAW-HILL	2009

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Акустика и аудио-техника у медицини					
Ознака предмета: ВМ118В							
Број ЕСПБ: 5							
Наставници:		Делић Владо, Редовни професор Сечујски Милан, Ванредни професор					
Статус предмета:		И					
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	1	1	0	1			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
<p>1. Образовни циљ:</p> <p>Проширити знања студента о звучним таласима: како настају и како се преносе, како се перципирају и како утичу на човека, како се снимају, преносе и репродукују. Посебно објаснити начин продукције и перцепције говора, као и карактеристике говорног механизма и чула слуха. Представити технике испитивања слуха и мерења квалитета гласа. С обзиром на посебан значај ултразвучних технологија у медицинској дијагностици и терапији, упознати студенте са начином генерисања, простирања и детекције ултразвука.</p>							
<p>2. Исходи образовања (Стечена знања):</p> <p>Студенти стичу потребна знања о аудио-сигналима, пре свега о говору као најприроднијем средству комуникације између људи, као и ултразвуку, с обзиром на његов значај у медицинској дијагностици и медицини уопште. Поред елемента физичке и физиолошке акустике (шта и како чујемо), студенти ће детаљно упознати електро-акустичке претвараче (микрофоне, звучнике и слушалице), мерне уређаје, као и друге уређаје и опрему са којом се срећу на вежбама и приликом посета тонским студијама и аудиолошким лабораторијама. Кроз практични рад упознаће се са техникама за испитивање слуха и мерење квалитета гласа.</p>							
<p>3. Садржај/структура предмета:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Физика звука (настајање и простирање звука, физичке карактеристике звука, стојећи таласи и Доплеров ефекат). •Електроакустика (микрофони, звучници и слушалице, мерни уређаји, алати за анализу и обраду аудио сигнала). •Психофизиологија и перцепција звука (анатомија, радни опсег чула слуха, бинаурална локализација, ефекат маскирања, утицај буке на човека). •Артикулација и перцепција говора (акустички, моторички и когнитивни аспекти, моделовање продукције говора и слушања). •Испитивање квалитета и мерење разумљивости гласа (објективно мерење и субјективно испитивање акустичких карактеристика гласа). •Испитивање слуха (перцепција висине тона, нивоа и боје звука; тонална и говорна аудиометрија; слушни апарати и кохлеарни импланти). •Увод у ултразвучне технологије (генерисање, пропација и регистровање ултразвука; ултразвучни уређаји; примене у дијагностици и терапији). 							
<p>4. Методе извођења наставе:</p> <p>Предавања се изводе користећи Power Point презентације које су доступне студентима у .pdf формату. Презентације с посебно креираним аудио и видео прилозима и анимацијама демонстрирају и илуструју кључне детаље на предавањима. Први део курса (акустика) праћен је аудиторним вежбама. Други део курса (аудио-техника) праћен је вежбама у Лабораторији за акустику и говорне технологије на ФТН и у говорном студију на УНС. У трећем делу курса (примене у медицини) предвиђена је посета аудиолошким лабораторијама и студијама на Медицинском факултету и у Школи „Милан Петровић“ за децу са посебним потребама, где се студенти практично упознају с аудио техником, радијским и говорним студијама и глумом собом. Предвиђена је израда семестралног рада чија одбрана представља једну од предиспитних обавеза. Самостални део рада студента подржан је преко web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала - www.ktios.net.</p>							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена	
Презентација		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00
Семинарски рад		Да	20.00				
Тест		Да	10.00	Колоквијум		Не	20.00
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година		
1,	Петар Правица, Драган Дринчић	“Електроакустика”		ВИСЕР Београд	2006		
2,	Миомир Мијић	“Аудио системи”		Академска мисао, Београд	2011		
3,	Владо Делић	Скрипта са предавања		www.ktios.net	2012		

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Бежичне сензорске мреже				
Ознака предмета: ВМ119В						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Стефановић Чедомир, Гостујући професор Вукобратовић Дејан, Ванредни професор				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	2	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање знања из основних и напредних аспеката бежичних сензорских и ад-хок мрежа, кроз нивое протокол стека, са акцентом на примене у биомедицини. Практичан рад на лабораторијској опреми.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Способност анализе и синтезе модерних сензорских мрежа. Способност истраживања и реализације решења бежичних сензорским мрежа.						
3. Садржај/структура предмета:						
Преглед основних аспеката бежичних сензорских и ад хок мрежа и области примене, са акцентом на примене у биомедицини. Карактеристике физичког нивоа. Карактеристике нивоа контроле приступа медијуму. Мрежни ниво и рутирање. Преглед технологија и стандарда - ИЕЕЕ 802.15.4, Блуеџоотх, ЗигБее, 6LoWPAN. Програмски језици и окружење за програмирање бежичних сензорских мрежа - НесЦ, Цонтики ОС. Самостални пројектни рад.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Консултације. Пројекти. Студијски истраживачки рад.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита		
				Да	70.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	И. Стојменовић	Handbook of Sensor Networks: Algorithms and Architectures		John Wiley	2005	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	MEMC и NEMC					
Ознака предмета: ВМ117С						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:	Живанов Љиљана, Редовни професор					
Статус предмета:	И					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	1	1	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање основних знања из области микроелектромеханичких система и коришћење ових знања у биомедицинском инжењерству.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
- способност разумевања различитих MEMS и NEMS технолошких процеса - способност идејне реализације једноставног интегрисаног сензора или актуатора у MEMS и NEMS технологијама - способност симулирања најчешће коришћених MEMS и NEMS компоненти и кола уз помоћ рачунара						
3. Садржај/структура предмета:						
Увод. Преглед MEMS и NEMS технолошких процеса. Површинско микромашинство. Запреминско микромашинство. LIGA процес. Нано- отисак литографија. Примена MEMS и NEMS технологија за реализацију пасивних компоненти. Интегрисани сензори и актуатори у MEMS и NEMS технологијама. Реализација MEMS и NEMS микровентила. Примена MEMS и NEMS технологија за реализацију 3D микроструктура. Софтверски алати за моделовање и симулацију MEMS и NEMS компоненти и кола. Примери најчешће коришћених MEMS и NEMS компоненти.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације. Израда практичних студентских пројеката.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни(пројектни)задаатак		Да	15.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	70.00
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Г. Стојановић, Љ. Живанов	Индуктивне компоненте у технологији MEMS		Извештај за пројекат Министарства за науку	2002	
2,	Boussey Jumana	Microsystem technology, Fabrication, Test and Reliability		London and Sterling, VA, HPS, Kogan Page Science	2003	
3,	Љиљана Живанов	MEMS tehnologije		скрипта, Факултет техничких наука	2009	
4,	H. L. Kwok	Electronic materials		PWS Publishing Company	1997	
5,	Julian Gardner, Vijay Varadan, Osama Awadelkarim	Microsensors, MEMS and smart devices		John Wiley & Sons Ltd.	2007	
6,	Sergey E. Lyshevski	MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures		CRC press	2002	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Медицински менаџмент				
Ознака предмета: ВМ118С						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Максимовић Радо, Редовни професор				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	1	1	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Предмет се изучава у циљу стицања општих знања и специфичних вештина за разумевање природе, сврхе и домена менаџмента, разумевање значаја, суштине, прилаза у развоју и поступака организовања те за примену тих знања и вештина у раду на планирању, организовању, вођењу и контроли процеса у функцијама организације и у организацији као целини, независно од програма рада организације и њене делатности, али са посебним освртом на организације у медицинској делатности или су са том делатношћу у вези.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени да разумеју основне методе, принципе и функције менаџмента, факторе који утичу на динамику организације и стичу општа знања и специфичне вештине на основу којих постају компетентни за: анализу процеса у организацији и његне структуре, анализу чинилаца организације и њихове међусобне условљености, генерисање варијантних решења и избор најповољније организационе структуре и решавање конкретних организационих проблема у времену функционисања у околини - на тржишту.						
3. Садржај/структура предмета:						
Полазне основе менаџмента; Појмовно одређење менаџмента; Схватања и домени менаџмента; Карактеристике, обележја и нивои менаџмента; Методе, принципи и функције менаџмента; Менаџмент у кризним условима и менаџмент у будућности; Развој организације; Положај човека у процесу рада - човек, рад и технологије; Мисија, циљеви и политике организације; Чиниоци организације, процеси у предузећу и њихове међусобне везе; Уређење података у организацији; Основни токови у организацији; Организациони облици и врсте организационих структура; Обликовање ефективних организационих структура; Менаџер и његове функције; Менаџмент етика и култура фирме; Организација, менаџмент и промене у околини.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава на предмету обухвата: Предавања са анализом практичних примера организационих структура конкретних предузећа; аудиторне и рачунске вежбе у оквиру којих се у виду примера разрађују организационе методе и технике и израду семинарског рада који представља самосталан рад студента - студију случаја конкретне организације из угла начина организовања и управљања. Семинарски рад се ради на вежбама и у ваннаставном времену.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Теоријски део испита	Да	70.00
Присуство на вежбама		Да	5.00			
Семинарски рад		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Зеленовић, Д.	Технологија организације индустријских система - предузећа		Факултет техничких наука у Новом Саду	2006	
2,	Ћосић, И. Максимовић, Р.	Производни менаџмент		Факултет техничких наука у Новом Саду	2011	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:	Системи за аутоматску идентификацију у биоинжењерству				
Ознака предмета:	ВМ119С				
Број ЕСПБ:	5				
Наставници:	Остојић Гордана, Ванредни професор				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	0	2	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти овладају основним елементима система за аутоматску идентификацију и пројектовањем биоинжењерских система у којима ће се користити аутоматска идентификација у циљу унапређења процеса.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исходи предмета су овладавање техникама и избор одговарајућег система и/или уређаја које је могуће применити у различитим биоинжењерским системима. Посебан нагласак је на примени различитих технологија за аутоматску идентификацију у јединствени систем.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у системе за аутоматску идентификацију. Технологије за аутоматску идентификацију објеката. Означавање и препознавање објеката. Принципи и врсте баркод технологије. Начини примене баркод технологије. Принципи RFID технологије. Начини примене RFID технологије. Принципи OCR технологије. Биометрички поступци. Контрола прикупљених података. Управљање процесима на основу података прикупљених из процеса. Студије случајева примене система за аутоматску идентификацију при: одређивању тачне дозе анестезије при операцијама, у банкама крви, за спречавање злоупотребе лекова, лоцирање пацијената и особља у реалном времену, при медицинским операцијама и др.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Током вежби студент је обавезан да уради практично оријентисане задатке. Провера знања се одвија кроз теоријски део испита, при чему пре тога мора да уради све предвиђене 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	
Предметни пројекат		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Обавезна	Поена
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	Остојић, Г. Станковски, С.	Системи и уређаји за праћење производа током животног века		ФТН	2012
2,	Ostojić, G., Jovanović, V., Stankovski, S., Lazarević, M.	RFID Product and Part Tracking for the Preventive Maintenance		ASME 2009, Purdue University, West Lafayette, Indiana, U.S.A.	2009
3,	Russell E. Adams	Sourcebook of automatic identification and data collection		Van Nostrand Reinhold	1997
4,	Klaus Finkenzeller	RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification		John Wiley & Sons	2003

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Наставни предмет:		Моделовање и симулација биофизичких процеса			
Ознака предмета:	BM118D				
Број ЕСПБ:	5				
Наставници:	Стојановић Горан, Редовни професор				
Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	1	1	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособити студенте да разумеју основне биофизичке појаве и процесе у медицини као и да развију електричне и друге моделе ових процеса те да симулацијом (у сопственим развијеним програмима као и у комерцијалним 3Д софтверским пакетима) добију резултате утицаја ових појава на наш организам.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- способност разумевања како се одвијају поједине биофизичке појаве и процеси у нашем организму као што је раст тумора, нервни акциони потенцијал, стварање тромбова, итд. - способност развијања електричних модела основних појава и процеса у медицини - способност развијања ин-хоусе софтверских пакета за симулацију биофизичких процеса у медицини - способност коришћења комерцијалних 3Д софтверских пакета, као што је ЦОМСОЛ, за симулацију важних појава у медицини попут уништавања ткива тумора или браин маппинг-а.					
3. Садржај/структура предмета:					
Примена софтверских пакета за симулацију појава у медицини. Модел раста тумора. Модел поступка уништавања ткива тумора RF термо ампуацијом. Симулација електрохемијског уништавања ткива тумора у софтверском пакету COMSOL. Моделовање крвног тока, стварања тромбова, уграђивање стентова. Brain mapping. Моделовање кардиореспираторног система. Симулација тока крви. Електрични модел ћелијске мембране. Рачунарска симулација нервног акционог потенцијала.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Аудиторне вежбе. Рачунарске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	30.00	Завршни испит - I део	
				Завршни испит - II део	
				Да	
				35.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	C. Pozrikidis	Modeling and Simulation of Capsules and Biological Cells		Chapman & Hall/CRC	2003
2,	Frank C. Hoppensteadt and Charles S. Peskin	Modeling and Simulation in Medicine and the Life Sciences		Springer	2010
3,	C. A. Brebbia	Modelling in Medicine and Biology		WIR Press	2009
4,	Willem van Meurs	Modeling and Simulation in Biomedical Engineering: Applications in Cardiorespiratory Physiology		MCGraw Hill	2011

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Реверзибилно инжењерство и брза израда прототипа у биомедицинском инжењерству					
Ознака предмета: VM119D							
Број ЕСПБ: 5							
Наставници:		Будак Игор, Ванредни професор Лужанин Огњан, Ванредни професор Пушкар Татјана, Ванредни професор					
Статус предмета:		И					
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	0	2	0	0			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ: Стицање знања о теоријским и практичним аспектима реверзибилног инжењерског моделирања и брзе израде прототипа у области биомедицине.							
2. Исходи образовања (Стечена знања): Способност разумевања методологије реверзибилног инжењерства и практичне примене у области биомедицине са акцентом на примени компјутеризоване томографије и магнетне резонанце. Способност разумевања методологије брзе израде прототипа, технолошких аспеката и практичне примене брзе израде прототипа у области биомедицине. Овладавање методолошким и практичним аспектима интеграције реверзибилног инжењерства и брзе израде прототипа у области биомедицине.							
3. Садржај/структура предмета: Појам, улога и значај реверзибилног инжењерства у области биомедицинског инжењерства. Методологија реверзибилног инжењерства. 3Д дигитализација – појам и методе у области биомедицине (ЦТ и МРИ). Пре-процесирање резултата 3Д дигитализације. Реконструкција сложених површина - генерисање ЦАД модела. Појам, улога и значај брзе израде прототипа у области биомедицинског инжењерства. Технолошки аспекти брзе израде прототипа. Биомедицински материјали за брзу израду прототипа. Интегрисање система за реверзибилно инжењерство и брзу израду прототипа.							
4. Методе извођења наставе: Настава се изводи интерактивно у виду предавања, лабораторијских и рачунарских вежби. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На лабораторијским вежбама се практично примењују стечена знања на расположивој лабораторијској опреми. На рачунарским вежбама се уз примену информационо комуникационих технологија ради на овладавању знањима и практичним вештинама из посматраног подручја. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	30.00
Присуство на вежбама		Да	5.00			Усмени део испита		Да	20.00
Семинарски рад		Да	20.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач		Година	
1,	Планчак, М.	Брза израда прототипова, модела и алата		Факултет техничких наука у Новом Саду		2009	
2,	Будак, И.	Реверзибилно инжењерство – препроцесирање резултата 3Д дигитализације (у припреми за штампу)		Факултет техничких наука у Новом Саду		2012	
3,	Wego Wang	Reverse Engineering: Technology of Reinvention		CRC Press, Taylor and Francis Group		2010	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Базе података					
Ознака предмета:	ВМ118Е						
Број ЕСПБ:	5						
Наставници:	Луковић Иван, Редовни професор						
Статус предмета:	И						
Број часова активне наставе(недељно)							
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:			
2	1	1	0	1			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Основно образовање студената у области база података. Овладавање основним појмовима и основним техникама пројектовања, имплементације, коришћења и одржавања база података.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Стечена знања могу да се користе у пракси, пројектима развоја база података и информационих система и другим стручним предметима у којима је неопходна примена основних знања из области база података.							
3. Садржај/структура предмета:							
Развој поступака за управљање подацима и појам базе података. Основни концепти и карактеристике модела података. ER модел података. Релациони модел података. Класификација и врсте ограничења у релационом моделу података. Функционална зависност и кључ шеме релације. Основне технике пројектовања релационе шеме базе података. Основне карактеристике система за управљање базама података. Употреба језика SQL у опису шеме базе података и манипулацији подацима.							
4. Методе извођења наставе:							
Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Услов за добијање потписа и излазак на завршни испит представља извршење свих предиспитних обавеза, у минималном обиму од 30 поена.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни(пројектни)задачак		Да	15.00	Усмени део испита		Да	30.00
Предметни(пројектни)задачак		Да	15.00				
Сложени облици вежби		Да	10.00				
Сложени облици вежби		Да	10.00				
Сложени облици вежби		Да	10.00				
Сложени облици вежби		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година		
1,	Могин Павле, Луковић Иван	Принципи база података		ФТН и МП Stylos, Нови Сад	1996		
2,	Groff, James R., Weinberg, Paul N., Oppel, Andrew J.	SQL: The Complete Reference, 3rd Edition		McGraw Hill, Inc.	2009		
3,	Date C. J.	An Introduction to Database Systems (8th Edition)		Addison Wesley	2004		
4,	Могин Павле, Луковић Иван, Говедарица Миро	Принципи пројектовања база података, II издање		Факултет техничких наука, Нови Сад	2004		



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Технички стандарди и прописи за медицинске уређаје и системе				
Ознака предмета: ВМ119Е						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Совиљ Платон, Ванредни професор				
Статус предмета:		И				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
2	0	2	0	0		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање основних знања из области техничких стандарда за медицинске уређаје и системе.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
познавање националних и међународних стандарда и прописа за медицинске уређаје и системе; разумевање односа између националних и међународних стандарда и прописа за медицинске уређаје и системе; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области техничких стандарда и прописа за медицинске уређаје и системе и способност презентације резултата истраживања.						
3. Садржај/структура предмета:						
Метролошки аспекти медицинских уређаја. Безбедност медицинских уређаја. Управљање безбедношћу и ризицима медицинских уређаја. Ефективност и перформансе медицинских уређаја. Учесници и улоге у безбедности и постизању одговарајућих перформанси медицинских уређаја: произвођачи, дистрибутери и корисници. Национална законска метрологија и међународни OIML стандарди за медицинске уређаје (OIML R 89, OIML R 90,...). ISO 13485 2003 – стандард за квалитет медицинских уређаја. Структура ISO 13485 у односу на ISO 9001. ISO 14971 – стандард за управљање ризицима у медицинским уређајима. Европски стандарди за медицинске уређаје. Идентификовање европских директива и хармонизованих стандарда за медицинске уређаје (EN, IEC, ISO). EU директиве приступа које омогућавају CE означавање (93/42/EEC Medical Device Directive (MDD), 2004/22/EC Measuring instruments, 2006/95/EC Low Voltage Directive (LVD), 2004/108/EC Electromagnetic Compatibility Directive (EMC Directive), ...) Стандард EN 60601-1:2006 за медицинску електричну опрему - део 1: општи захтеви за безбедност IEC 60601-1:2005. Стандарди и прописи FDA (Food and Drug Administration) – агенције надлежне за прописе у здравственој заштити у САД. Global Harmonization Task Force (GHTF) – организација са циљем стандардизације прописа везаних за медицинске уређаје на међународном нивоу: њене активности и публикације. Стање у Републици Србији – надлежности Агенције за лекове и медицинска средства Србије и Акредитационог тела Србије и усклађеност са међународним прописима у области медицинских уређаја.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Предметни пројекат		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		
				Обавезна	Поена	
				Да	50.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	M. Cheng	MEDICAL DEVICE REGULATIONS Global overview and guiding principles		WORLD HEALTH ORGANIZATION GENEVA	2003	
2,	ISO TC 210	ISO 13485:2003 Medical devices -- Quality management systems -- Requirements for regulatory purposes		International Organization for Standardization	2003	
3,	ISO TC 210	ISO 14971:2007 Medical devices -- Application of risk management to medical devices		International Organization for Standardization	2007	
4,	П. Совиљ	Еталонирање електрокардиографа		Факултет техничких наука у Новом Саду	2011	
5,	INTERNATIONAL ORGANIZATION OF LEGAL METROLOGY	OIML R 89 Electroencephalographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification		INTERNATIONAL ORGANIZATION OF LEGAL METROLOGY	1990	



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Увод у јонизујућа и нејонизујућа зрачења и заштиту
Ознака предмета: ВМ119F	
Број ЕСПБ: 5	



Статус предмета:	И				
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	2	0	0	0	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
<p>Упознавање са физичким основама функционисања различитих типова детектора и спектрометара јонизујућег и нејонизујућег зрачења. Упознавање са принципима радиолошке безбедности, критеријумима при избору детектора за мониторинг у заштити од зрачења. Оспособљавање за пројектовање система за заштиту људи и опреме од јонизујућег и нејонизујућег зрачења.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Упознавање са основним механизмима детекције јонизујућих и нејонизујућих зрачења. Оспособљавање за правилну употребу мерних инструмената. Упознавање са начином рада мерних инструмената и мерним методама. Упознавање са опсегом примена и ограничењима. Оспособљавање за примену критеријума при избору детектора и монитора зрачења. Упознавање са метролошким основама. Упознавање са физичким и биолошким основама заштите од јонизујућих и нејонизујућих зрачења. Оспособљавање за пројектовање система за заштиту људи и опреме од јонизујућег и нејонизујућег зрачења.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Основе радиоактивности (јонизујућа зрачења, физичке величине, мерне јединице); Интеракција јонизујућих и нејонизујућих зрачења са материјом; Спољашње и унутрашње озрачивање; Биолошки ефекти јонизујућих зрачења; Нејонизујућа зрачења –основни појмови; Биолошки ефекти нејонизујућих зрачења; Мерење јонизујућих и нејонизујућих зрачења; Заштита од зрачења (основни принципи, границе доза, организација, процена ризика, лична дозиметрија); Законска регулатива (Закон о заштити од јонизујућих зрачења, Закон о заштити од нејонизујућих зрачења, европске директиве); Метролошко обезбеђење; Инцидент и акцидент; Величине у дозиметрији јонизујућег и нејонизујућег зрачења, Детектори и спектрометри јонизујућег зрачења (гасни, полупроводнички, сцинтилациони детектори, маглена, мехураста и варнична комора, фотографске емулзије, алфа, бета и гама спектрометрија, детекција и спектрометрија спорих и брзих неутрона); Детекција нејонизујућег зрачења, Биолошки ефекти радиофреквентних и микроталасних поља; Мониторинг средине; Индивидуални мониторинг; Принципи радијационе безбедности.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, аудиторне вежбе и консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	G. F. Knoll	Radiation Detection and Measurement		John Wiley & Sons, Inc.	1999
2,	James Martin and Chul Lee	Principles of Radiological Health and Safety		John Wiley & Sons, Inc.	2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Опрема и системи за помоћ старим, оболелим и хендикепираним			
Ознака предмета: ВМ1120					
Број ЕСПБ: 6					
Наставници: Чонградац Велимир, Ванредни професор					
Статус предмета: О					
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
3	0	2	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Оспособљавање студената за разумевање могућности и значаја примене савремених техничких решења у циљу помоћи старим, оболелим и особама са инвалидитетом.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стицање знања и вештина, неопходних за пројектовање и реализацију система аутоматизације пословно-стамбених објеката у циљу њиховог прилагођења старим, оболелим или особама са инвалидитетом. Стицање знања о системима за мониторинг и подршку старим, оболелим и особама са инвалидитетом.					
3. Садржај/структура предмета: -Историјат примене савремених решења аутоматике у прилагођавању пословно-стамбених објеката особама са инвалидитетом -Стандарди из области аутоматизације пословно-стамбених објеката прилагођених особама са инвалидитетом -DCS архитектура у системима аутоматизације пословно-стамбених објеката -Комуникациони протоколи (LON, KNX, X10) -Прилагођавање система грејања/хлађења у пословно-стамбеним објектима особама са инвалидитетом -Осветљење и климатизација и њихово прилагођење особама са инвалидитетом -Специјална помоћна средства код особа са инвалидитетом и њихова веза са системима аутоматизације пословно-стамбених објеката -Пројектовање система аутоматике пословно-стамбених објеката прилагођених особама са инвалидитетом -GPS системи за праћење и помоћ старим, оболелим и хендикепираним особама -Портабилни телемедицински уређаји, мониторинг, теледијагноза, телетерапија, телеконсултације... -Системи за аквизицију физиолошких параметара и сигнала у неклиничком окружењу					
4. Методе извођења наставе: Предавања, рачунарске и лабораторијске вежбе, консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	G. J. Levermore	Building energy management systems		Department of building engineering UMIST	2008
2,	Roger W. Haines Douglas C. Hittle	Control systems for heating, ventilating and air conditioning		Springer	2008

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Обрада слике у медицини				
Ознака предмета: ВМ1121						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:		Петровић Владимир, Ванредни професор				
Статус предмета:		О				
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	0	2	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Примена савремених метода обраде и анализе медицинских слика. Упознавање са основним правцима развоја машинског вида (компјутерске визије) у медицини и решавање конкретних проблема из анализе и обраде медицинских слика.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Упознавање основних појмова медицинске слике и корисних алата у анализи слике: мултивеличинску анализу и оптимизацију. Практична примена метода на обраду дигиталних рендген снимака за дијагностички приказ. Упознавање са савременим алгоритмима анализе медицинске: регистрација – успостављање геометријске кореспонденције меду сликама, сегментација – подела слике на смишљене целине као и моделирању облика и појава у медицинским сликама						
3. Садржај/структура предмета:						
- Основни појмови – дигитална медицинска слика 2D и 3D, модалитети, резолуција, изотропија, динамицка слика, временска резолуција, интерполација						
- Мултивеличинска анализа слике – анализа и синтеза, Гаусова и Лапласова пирамида, оријентисане пирамиде, вејлети, DWT - Обрада медицинске слике за презентацију - дигитални рендген снимци, гама и корекције MTF-а, нормализација, извори и скидање шума, оптималан опсег						
- Оптимизација – методе (градијент, симплекс, ЛМ...), мерење дистанце, тестирање хипотеза						
- Регистрација – нормализација слике, (перспективне) трансформације слике, деформације, деформабилна регистрација, деформациона поља, флуидне регистрације, објективне мере (MI, abs diff, sum sq)						
- Сегментација – сегментација по илуминацији, змије, level sets, mean shift, graf cuts, Марковљева произвољна поља						
- Моделирање облика и појава – статистицки модели облика, активни модели појаве (AAM)						
4. Методе извођења наставе:						
Лабораторијске вежбе у програмском окружењу Matlab						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Завршни испит - I део		Да 40.00
				Завршни испит - II део		Да 30.00
				Колоквијум		Не 20.00
				Колоквијум		Не 20.00
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Ralph Schaetzing	Taking Image Processing to the Next Level		Agfa	2007	
2,	Wolfgang Werner Birkfellner	Applied Medical Image Processing: A Basic Course		Taylor and Francis	2010	
3,	В. Петровић	Обрада Слике у Медицини		Скрипта	2012	



Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:	Неурорехабилитација					
Ознака предмета: ВМ1122						
Број ЕСПБ: 5						
Наставници:	<p>Бојанић Дубравка, Ванредни професор Јорговановић Никола, Редовни професор</p>					
Статус предмета:	О					
Број часова активне наставе(недељно)						
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:		
3	0	2	0	1		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање теоријских знања из области неурорехабилитације покрета.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Стечена основна знања из области неурорехабилитације. Разумевање структуре нервно-мишићно-скелетног система и контроле покрета. Разумевање способности реорганизације и адаптације нервног система. Увид у принципе и основне правце класичне и модерне неурорехабилитације. Познавање инструментације за евалуацију покрета и средстава/опreme за рехабилитацију. Увид у клиничке показатеље опоравка и клиничке доказе ефикасности метода за рехабилитацију.						
3. Садржај/структура предмета:						
Структура нервно-мишићно-скелетног система и контрола покрета. Повреде и болести нервно-мишићно-скелетног система. Пластичитет централног нервног система. Принципи неурорехабилитације у ресторацији покрета. Физикална терапија (конвенционални приступ). Тренинг ходања и хватања. Роботска рехабилитација. Примена виртуелне реалности у рехабилитацији. Методе базиране на функционалној електричној терапији (ФЕТ). Примена ФЕТ у опоравку након можданог удара. Неурорехабилитација деце са церебралном парализом. Терапија тремора. Ампутација, фантомска рука, бол у фантому и терапија. Клиничке скале за процену неуролошког стања. Инструментација и системи за снимање и анализу покрета. Клиничке студије.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	Да	50.00
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година	
1,	Popović D, Sinkjær T.	Control of movement for physically disabled		Springer-Verlag, London	2000	
2,	Thompson Sarcodie-Gian	Neurorehabilitation devices: engineering, design, measurement, and control		Irwin/McGraw Hill, Palo Alto	2006	
3,	David J. Magee et al.	Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation		Saunders Elsevier Inc., St. Louis	2007	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Акредитација студијског програма ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Наставни предмет:		Биомедицинско инжењерство у когнитивним неуронаукама			
Ознака предмета: BMI115					
Број ЕСПБ: 5					
Наставници:		Ковић Вања, Доцент Совиљ Платон, Ванредни професор			
Статус предмета:		О			
Број часова активне наставе(недељно)					
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:	
2	1	1	0	1	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области биомедицинског инжењерства у когнитивним неуронаукама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
разумевање основа когнитивних неуронаука: разумевање принципа рада и употребе биомедицинске инструментације у когнитивним неуронаукама; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера, лекара и психолога на разумевању и решавању проблема везаних за примену биомедицинске инструментације у когнитивним неуронаукама; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области биомедицинске инструментације у когнитивним неуронаукама и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и разумевање примене електротехнике и рачунарства у биомедицинској инструментацији у когнитивним неуронаукама.					
3. Садржај/структура предмета:					
Когнитивне неуронауке: порекло, настанак и области истраживања. Примена сазнања из когнитивних неуронаука. Значај неуролошких испитивања за когнитивне неуронауке. Методе испитивања функционисања нервног система. Методе испитивања на мозгу. Неуралне основе процеса виђења. Улога синаптичких промена у процесима консолидације. Неуралне основе оперативне и дуготрајне меморије. Неуролошки засновани поремећаји меморијског система. Неуралне основе симболичког функционисања. Неуролошки засновани поремећаји продукције и разумевања језика. Неуралне основе свести и сна. Неуралне основе поремећаја свести и сна. Локалистички и холистички погледи на функционисање мозга. Уређаји и системи који се примењују у когнитивним неуронаукама. Електроенцефалографи и примена електроенцефалографије у когнитивним неуронаукама. Магнетоенцефалографи и примена магнетоенцефалографије у когнитивним неуронаукама. Уређаји за мерење евоцираних потенцијала и ERP (потенцијала везаних за догађаје) и њихова примена у когнитивним неуронаукама. Функционални МР (магнетно-резонантни) уређаји и њихова примена у когнитивним неуронаукама. Уређаји за транскранијалну магнетну стимулацију и њихова примена у когнитивним неуронаукама. Уређаји за позитронску емисиону томографију (PET) и њихова примена у когнитивним неуронаукама. SPECT (Single-photon emission computed tomography) уређаји и њихова примена у когнитивним неуронаукама. NIRS (Near-infrared spectroscopy) уређаји и њихова примена у когнитивним неуронаукама. Електромиографи и примена електромиографије у когнитивним неуронаукама. Eye-tracking уређаји и њихова примена у когнитивним неуронаукама. Уређаји за микронурографију и њихова примена у когнитивним неуронаукама. Примена сазнања из когнитивних неуронаука у Brain Computer Interface системима. Лабораторијски практикум из мерења у когнитивним неуронаукама.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, аудиторне, лабораторијске вежбе, консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
Предметни пројекат		Да	30.00	Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив		Издавач	Година
1,	National Research Council (U.S.). Committee on Military and Intelligence Methodology for Emergent Neurophysiological and Cognitive/Neural Science Research in the Next Two Decades.	Emerging cognitive neuroscience and related technologies		National Academies Press	2008
2,	Ward, J.	The student's guide to cognitive neuroscience		Psychology press	2006



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



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Литература				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година
3,	П. Совиљ	Стохастичко дигитално мерење EEG сигнала	Факултет техничких наука у Новом Саду	2010
4,	A. Lay-Ekuakille	Advances in Biomedical Sensing, Measurements, Instrumentation and Systems	Springer	2009
5,	A. Костић	Когнитивна обрада информација	Завод за уџбенике и наставна средства Београд	2006



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2А Спецификација стручне праксе

Стручна пракса:	Стручна пракса					
Ознака предмета: BMISP						
Број ЕСПБ: 3						
Часова наставе(недељно)					3.00	
Предмети предуслови	Нема					
1. Циљ:						
СТИЦАЊЕ НЕПОСРЕДНИХ САЗНАЊА О ФУНКЦИОНИСАЊУ И ОРГАНИЗАЦИЈИ ПРЕДУЗЕЋА И ИНСТИТУЦИЈА КОЈЕ СЕ БАВЕ ПОСЛОВИМА У ОКВИРУ СТРУКЕ ЗА КОЈУ СЕ СТУДЕНТ ОСПОСОБЉАВА И МОГУЋНОСТИМА ПРИМЕНЕ ПРЕТХОДНО СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА У ПРАКСИ.						
2. Очекивани исходи:						
ОСПОСОБЉАВАЊЕ СТУДЕНАТА ЗА ПРИМЕНУ ПРЕТХОДНО СТЕЧЕНИХ ТЕОРИЈСКИХ И СТРУЧНИХ ЗНАЊА ЗА РЕШАВАЊЕ КОНКРЕТНИХ ПРАКТИЧНИХ ИНЖЕЊЕРСКИХ ПРОБЛЕМА У ОКВИРУ ИЗАБРАНОГ ПРЕДУЗЕЋА ИЛИ ИНСТИТУЦИЈЕ. УПОЗНАВАЊЕ СТУДЕНАТА СА ДЕЛАТНОСТИМА ИЗАБРАНОГ ПРЕДУЗЕЋА ИЛИ ИНСТИТУЦИЈЕ, НАЧИНОМ ПОСЛОВАЊА, УПРАВЉАЊЕМ И МЕСТОМ И УЛОГОМ ИНЖЕЊЕРА У ЊИХОВИМ ОРГАНИЗАЦИОНИМ СТРУКТУРАМА.						
3. Садржај стручне праксе:						
ФОРМИРА СЕ ЗА СВАКОГ КАНДИДАТА ПОСЕБНО, У ДОГОВОРУ СА РУКОВОДСТВОМ ПРЕДУЗЕЋА ИЛИ ИНСТИТУЦИЈЕ У КОЈИМА СЕ ОБАВЉА СТРУЧНА ПРАКСА, А У СКЛАДУ СА ПОТРЕБАМА СТРУКЕ ЗА КОЈУ СЕ СТУДЕНТ ОСПОСОБЉАВА.						
4. Методе извођења:						
КОНСУЛТАЦИЈЕ И ПИСАЊЕ ДНЕВНИКА СТРУЧНЕ ПРАКСЕ У КОМЕ СТУДЕНТ ОПИСУЈЕ АКТИВНОСТИ И ПОСЛОВЕ КОЈЕ ЈЕ ОБАВЉАО ЗА ВРЕМЕ СТРУЧНЕ ПРАКСЕ.						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена	
Предметни пројекат	Да	50.00	Теоријски део испита	Да	50.00	



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2Б Спецификација завршног рада

Завршни рад:	Завршни дипломски рад				
Ознака предмета: VMIZBR					
Број ЕСПБ: 9					
Број часова активне наставе(недељно)					0
Предмети предуслови					Нема
1. Циљеви завршног рада					
<p>Примена стечених знања и метода у решавању конкретних проблема у оквиру изабране области. 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 решавања сличних задатака и праксом у њиховом решавању. Стицање знања о начину, структури и форми писања извештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме завршног рада. Израдом завршног рад студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резултате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране завршног рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми и јавно презентују, као да и одговарају на примедбе и питања у вези задате теме.</p>					
2. Очекивани исходи:					
<p>Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих области које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој систематској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабране области и проучавају различите методе и радове који се односе на сличну проблематику. Самостално изучавајући и решавајући задатке из области задате теме, студенти стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом бечелор рада студенти стичу одређена искуства која могу применити у пракси приликом решавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примедбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презентовати резултате самосталног или колективног рада.</p>					
3. Општи садржаји:					
<p>Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом завршног рада. Студент у договору са ментором сачињава завршни рад у писменој форми у складу са предвиђеним стандардима Факултета техничких наука. Студент припрема и брани писмени завршни рад јавно у договору са ментором и у складу са предвиђеним стандардима. Студент проучава стручну литературу, стручне и бечелор радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком завршног рада.</p>					
4. Методе извођења:					
<p>Ментор завршног рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком бечелор рада. Током израде завршног рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног бечелор рада. У оквиру теоријског дела завршног рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме завршног рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, ако је то предвиђено задатком завршног рада. Студент сачињава завршни рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцену и одбрану, укоричене примерке доставља комисији. Одбрана завршног рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе.</p>					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Израда завршног рада са теоријским	Да	50.00	Одбрана завршног рада	Да	50.00



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



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

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 Биомедицинско инжењерство је конципиран на дати начин је целовит и свеобухватан и пружа студентима најновија научна и стручна знања из ове области.

1. <http://www.bu.edu/bme/>
2. <http://seas.yale.edu/departments/biomedical-engineering>
3. <http://bioengineering.stanford.edu/>
4. <http://www.ibme.ox.ac.uk/>



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 07. Упис студената

Факултет техничких наука, у складу са друштвеним потребама и инфраструктурним ресурсима, на основне академске студије Биомедицинског инжењерства уписује на буџетско финансирање студија и самофинансирање одређени број студената који је сваке године дефинисан посебном одлуком Наставно научног већа Факултета техничких наука. Одабир студената и упис се, од пријављених кандидата, врши на основу успеха током претходног школовања и постигнутог успеха на пријемном испиту, што је дефинисано Правилником о упису студената на студијске програме.

Студенти са других студијских програма као и лица са завршеним студијама се могу уписати на овај студијски програм. Основа за доношење одлуке о уписивању студента са другог студијског програма или лица са завршеним студијама је валидна документација која садржи детаљне податке о садржајима активности и резултатима верификације активности које је кандидат за упис остварио у оквиру другог студијског програма или завршених студија. Комисија за вредновање (коју чине сви шефови катедри које учествују у реализацији студијског програма) вреднују све верификоване активности кандидата за упис признавањем броја бодова и, на основу признатог броја бодова, одређују годину студија на коју се кандидат може уписати. Верификоване активности се при томе могу признати у потпуности, могу се признати делимично (комисија може захтевати одговарајућу допуну) или се могу не признати.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 08. Оцењивање и напредовање студената

Коначна оцена на сваком од курсева овог програма се формира континуалним праћењем рада и постигнутих резултата студената током школске године и на завршном испиту. Студент савлађује студијски програм полагањем испита, чиме стиче одређени број ЕСПБ бодова, у складу са студијским програмом. Сваки појединачни предмет у програму има одређени број ЕСПБ бодова који студент остварује када са успехом положи испит. Број ЕСПБ бодова утврђен је на основу радног оптерећења студента у савлађивању одређеног предмета и применом јединствене методологије Факултета техничких наука за све студијске програме. Успешност студената у савлађивању одређеног предмета континуирано се прати током

наставе и изражава се поенима. Максимални број поена које студент може да оствари на предмету је 100.

Студент стиче поене на предмету кроз рад у настави и испуњавањем предиспитних обавеза и полагањем испита. Минимални број поена које студент може да стекне испуњавањем предиспитних обавеза током наставе је 30, а максимални 70. Сваки предмет из студијског програма има јасан и објављен начин стицања поена. Начин стицања поена током извођења наставе укључује број поена које студент стиче по основу сваке појединачне врсте активности током наставе или извршавањем предиспитне обавезе и полагањем испита. Укупан успех студента на предмету изражава се оценом од 5 (није положио) до 10 (одличан). Оцена

студента је заснована на укупном броју поена које је студент стекао испуњавањем предиспитних обавеза и полагањем испита, а према квалитету стечених знања и вештина. Да би студент из датог предмета могао да положи испит мора током семестра да сакупи из обавезних предиспитних обавеза најмање 55% могућих поена. Додатни услови за полагање испита су дефинисани посебно за сваки предмет. Напредовање студента током школовања је дефинисано Правилима студирања на основним академским студијама.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 09. Наставно особље

За реализацију студијског програма Биомедицинско инжењерство обезбеђено је наставно особље са потребним стручним и научним квалификацијама. Број наставника одговара потребама студијског програма и зависи од броја предмета 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.

Број сарадника одговара потребама студијског програма. Укупан број сарадника на студијском програму је довољан да покрије укупан број часова наставе на том програму, тако да сарадници остварују просечно 300 часова активне наставе годишње, односно 10 часова недељно.

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

Ни један наставник није оптерећен више од 12 часова недељно. Сви подаци о наставницима и сарадницима (CV, избори у звања, референце) су доступни јавности.



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



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

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 Биомедицинско инжењерство се изводи у 2 смене. Настава се изводи у амфитеатрима, учионицама и специјализованим лабораторијама. 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.



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 11. Контрола квалитета

Провера квалитета студијског програма ће се спроводити редовно и систематично путем самовредновања и спољашњом провером квалитета.

Провера квалитета студијског програма ће се спроводити:

- анкетирањем студената на крају наставе из датог предмета,
 - анкетирањем свршених студената при додели диплома о квалитету студијског програма, логистичкој подршци студијама и комфору студирања (чистоћа и уредност учионица, ...),
 - анкетирањем студената приликом овере године студија када студенти оцењују логистичку подршку студијама,
 - анкетирањем студената приликом уписа године студија када 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, при чему се оцењује рад Деканата, студентске службе, библиотеке и осталих служби Факултета и комфор студирања (чистоћа и уредност учионица, ...),
- За праћење квалитета студијског програма постоји комисија коју чине изабрани наставници са Департамента који учествују у реализацији студијског програма и по један студент са сваке године студија.

Стандард 11. - Контрола квалитета

Табела 11.1 Листа чланова комисије за контролу квалитета

Р.бр.	Име и презиме	Звање
1	Драган Спасић	Редовни професор
2	Горан Стојановић	Редовни професор
3	Мила Стојаковић	Редовни професор
4	Никола Јорговановић	Редовни професор
5	Платон Совилъ	Ванредни професор
6	Стеван Станковски	Редовни професор
7	Владимир Црнојевић	Редовни професор



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



Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 12. Студије на даљину

Студије на даљину нису предвиђене у оквиру овог студијског програма.