



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

2020.

# Садржај

<u>00. Увод</u>	_____	3
<u>01. Структура студијског програма</u>	_____	4
<u>02. Сврха студијског програма</u>	_____	5
<u>03. Циљеви студијског програма</u>	_____	6
<u>04. Компетенција дипломираних студената</u>	_____	7
<u>05. Курикулум</u>	_____	8
<u>5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија</u>	.....	10
<u>5.2 Спецификација предмета</u>	.....	21
<u>Математика 1</u>	.....	21
<u>Физика</u>	.....	22
<u>Основи електротехнике</u>	.....	23
<u>Основе рачунарства и програмирања</u>	.....	24
<u>Механика</u>	.....	25
<u>Основи електронике</u>	.....	27
<u>Основе анатомије за инжењере</u>	.....	28
<u>Основе рачунарства и објектног програмирања</u>	.....	29
<u>Увод у сигнале и системе</u>	.....	30
<u>Математика 2</u>	.....	31
<u>Енглески језик за инжењере</u>	.....	32
<u>Микропроцесорски системи у медицини</u>	.....	33
<u>Електрична и електронска мерења</u>	.....	34
<u>Основе биомедицинског инжењерства</u>	.....	35
<u>Физиологија са патофизиологијом</u>	.....	36
<u>Енглески језик за биомедицинско инжењерство</u>	.....	37
<u>Дигитална обрада биомедицинских сигнала</u>	.....	38
<u>Медицинска етика и социологија</u>	.....	39
<u>Увод у медицинску информатику</u>	.....	40
<u>Клиничко инжењерство</u>	.....	41
<u>Исхрана</u>	.....	42
<u>Системи аутоматског управљања</u>	.....	43
<u>Моделовање и симулација система</u>	.....	44



## Садржај

<u>Биомеханика</u>	45
<u>Рехабилитациони уређаји и системи</u>	47
<u>Материјали и технологије израде електронских кола</u>	48
<u>Примена радио и микроталаса у медицини</u>	49
<u>Неурофизиологија</u>	50
<u>Дијагностичке методе у неурологији</u>	51
<u>Анализа и обрада биомедицинских сигнала</u>	52
<u>Дигитална обрада слике</u>	54
<u>Увод у теорију информација</u>	55
<u>Биомедицинска инструментација</u>	56
<u>Вероватноћа и математичка статистика</u>	58
<u>Биомедицински инжењеринг у спортској физиологији</u>	59
<u>Неуроинжењеринг</u>	60
<u>Биомеханика непрекидних средина</u>	62
<u>Сензори и актуатори у медицини</u>	64
<u>Интелигентни системи</u>	65
<u>Дигитални управљачки алгоритми у биомедицини</u>	66
<u>Стручна пракса</u>	67
<u>Основе неуралних протеза</u>	68
<u>Машинско учење 1</u>	69
<u>Основи роботских система у медицини</u>	70
<u>Прикупљање, анализа и мониторинг медицинских података</u>	71
<u>Управљање кретањем</u>	72
<u>Медицинска електроника</u>	73
<u>Флексибилна електроника</u>	74
<u>Нелинеарно програмирање и оптимално управљање у клиничкој пракси</u>	75
<u>Ултразвучне и аудио-технологије у медицини</u>	76
<u>Медицински менаџмент</u>	78
<u>Моделовање и симулација биофизичких процеса</u>	79
<u>Базе података</u>	81



## Садржај

<u>Интернет и микроконтролери у медицинској дијагностици и надзору</u>	82
<u>Примена геоинформационих технологија и система у медицини</u>	83
<u>Персоналне сензорске мреже у медицини</u>	85
<u>Системи за аутоматску идентификацију у биоинжењерству</u>	86
<u>Дизајн и израда импланата и медицинских модела</u>	87
<u>Микроконтролери у медицинским апликацијама са програмирањем</u>	88
<u>Јонизујуће и нејонизујуће зрачење и заштита</u>	89
<u>Опрема и системи за помоћ старим, оболелим и хендикепираним</u>	90
<u>Обрада слике у медицини</u>	91
<u>Неурорехабилитациони микропроцесорски системи</u>	92
<u>Биомедицинско инжењерство у когнитивним неуронаукама</u>	93
<u>Виртуелна инструментација</u>	95
<u>Завршни рад - истраживачки рад</u>	96
<u>Завршни рад - израда и одбрана</u>	97
<u>06. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма</u>	110
<u>07. Упис студената</u>	111
<u>08. Оцењивање и напредовање студената</u>	112
<u>09. Наставно особље</u>	115
<u>10. Организациона и материјална средства</u>	444
<u>11. Контрола квалитета</u>	479
<u>11.1 Листа чланова комисије за контролу квалитета</u>	479
<u>12. Студије на светском језику</u>	482
<u>13. Заједнички студијски програм</u>	483
<u>14. ИМТ програм</u>	484
<u>15. Студије на даљину</u>	489
<u>16. Студије у јединици без својства правног лица ван седишта установе</u>	490



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

Назив студијског програма	Биомедицинско инжењерство
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	Факултет техничких наука
Образовно-научно/образовно уметничко поље	ИМТ
Научна, стручна или уметничка област	ИМТ Студије (Биомедицинско инжењерство: Електротехничко и рачунарско инжењерство; Медицинске науке)
Врста студија	Основне академске студије
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	240-241
Назив дипломе	Дипломирани инжењер биомедицинског инжењерства, Дипл. инж. биомед. инжењ.
Дужина студија (у годинама)	4
Година у којој је започела реализација студијског програма	2013
Година када ће започети реализација студијског програма (ако је програм нов)	
Број студената који студирају по овом студијском програму	262
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм (у прву годину)	60
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)	13.03.2019 - Наставно Научно веће ФТН Нови Сад 25.04.2019 - Сенат Универзитета у Новом Саду
Језик на ком се изводи студијски програм	Српски и енглески језик
Година када је програм акредитован	2013 - Прва акредитација 2020 - Поновна акредитација
Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	<a href="http://www.ftn.uns.ac.rs">http://www.ftn.uns.ac.rs</a>



## 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. Овај студијски програм је интердисциплинаран између две научне области: 1) Електротехничко и рачунарско инжењерство из поља Техничко-технолошких наука и 2) Медицинских наука из поља Медицинских наука. Настава на основним академским студијама траје 4 године, а израда завршног рада предвиђена је у осмом семестру. 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 електротехнике и рачунарства (електронике, комуникационих технологија, обраде сигнала, инструментације и електричних мерења, аутоматике и управљања системима, рачунарских наука и информатике) и медицине, као и 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 за ортопедију Медицинског факултета у Новом Саду. На стручно-апликативним интердисциплинарним предметима, поред наставника са Факултета техничких наука, биће ангажовани и предавачи ван радног односа који су експерти у одређеним областима медицинских наука, а у складу са Законом о високом образовању и Статутом Факултета техничких наука. Практичан део наставе изводи се у савременим и добро опремљеним лабораторијама у којима се студенти оспособљавају за практично решавање проблема из области биомедицинског инжењерства. Програм је конципран да образује инжењере који ће добити довољно практичних знања за рад у пракси, а једновремено да омогући даљи наставак школовања на одговарајућим мастер академским и 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 областима од интереса, 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.).

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.

Студијски програм ОАС Биомедицинско инжењерство у складу са својим ИМТ карактером представља избалансирану комбинацију предмета који припадају образовно-научном пољу Техничко-технолошких наука, око три четвртине, и образовно-научном пољу Медицинских наука, око једне четвртине. Структура је осмишљена тако да студенти на првој и другој години студија паралелно усвајају фундаментална знања из обе области што им омогућава да се на вишим годинама посвете изучавању интердисциплинарних предмета који се уводе од друге године, али су најзаступљенији у трећој и четвртој години студија. Већина интердисциплинарних предмета је креирана тако да у њиховој реализацији ућествују наставници из техничко-технолошког поља и наставници из медицинског поља како би се на најбољи начин повезала инжењерска знања са конкретним примерима и проблемима у медицини. У складу са дипломом коју студенти стичу завршетком студијског програма ОАС Биомедицинско инжењерство, циљ је да се школују врхунски инжењери са довољно знања из области медицине како би се у својој каријери успешно бавили биомедицинским инжењерством па је и сама структура студијског програма тако конципирана.

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.

Прелазак са других студијских програма на студијски програм ОАС Биомедицинско инжењерство је могућ уз обавезно вредновање студијског програма и положених испита студента. Вредновање врши Комисија за вредновање на чијем челу се налази руководилац студијског програма Биомедицинско инжењерство у складу са Правилником о упису студената на студијске програме Факултета техничких наука. За потребе вредновања студент прелазник је у обавези да поред молбе приложи списак положених испита и њихов програм оверен од стране ВШУ на којој је похађао студијски програм са којег прелази. Комисија доноси одлуку о признавању/непризнавању сваког појединачног испита на основу његове компатибилности са одговарајућим испитом, уколико постоји, на студијском програму Биомедицинско инжењерство, као и коначну одлуку на коју годину студија студент може да се упише и коју разлику испита мора да положи из нижих година студија.





## 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.

Експанзија технологије, пре свега у области електротехнике и рачунарства, која се дешава последњих 10-20 година изазвала је велике промене и у другим научним пољима и областима. Посебно велике промене се дешавају управо у пољу медицинских наука и медицинске праксе. Данашња софистицирана и врло често веома комплексна техничка решења значајно померају границе могућег у медицини и омогућавају нове трендове у приступу лечења као што су медицина заснована на доказима, персонализован приступ лечењу и други. Сврха студијског програма ОАС Биомедицинско инжењерство је да образује инжењере чије ће знање омогућити примену савремених техничких решења у медицинским установама, која поред медицинских захтевају и све више техничких знања која превазилазе ниво који је могуће постићи у оквиру класичног чисто медицинског образовања. Захваљујући ИМТ карактеру студија ОАС Биомедицинско инжењерство, за разлику од класичног инжењерског образовања, инжењери биомедицинског инжењерства поседују довољно знања из области медицине да схвате и разуму медицинску примену техничких решења као врсни клинички инжењери. Очекује се да ће значајан број студената који заврше ОАС Биомедицинско инжењерство наставити своје даље образовање кроз МАС и ДАС и да ће стећи компетенције које ће омогућити да Србија не буде само корисник технолошких решења у медицини већи и да се створи критична маса стручњака способних да развијају нова решења и дају значајан допринос светској науци.





## 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.

**Медицинско знање.**

Стицање фундаменталних медицинских знања из области анатомије, физиологије, патофизиологије, неурофизиологије и рехабилитација кроз чисто медицинске предмете као и стицање специфичних медицинских знања кроз интердисциплинарне предмете из области електрофизиологије, медицинске слике, спортске медицине, протетичких помагала, биомеханике.

**Практична знања.**

Добијање неопходних знања за формулисање проблема и пројеката, као и плана за њихово решавање коришћењем разнородних техничких и медицинских знања и вештина. Стицање способности за укључивање у клиничка истраживања која захтевају учешће инжењера. 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. Од посебног су значаја вештине које им омогућавају адекватну комуникацију са медицинским особљем уз разумевање медицинске терминологије и процедура.

**Припреме за даље студије.**

Добијање неопходних знања, које ће омогућити даљи наставак школовања. 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 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. Такође, студенти стичу компетенције потребне клиничким инжењерима у свакодневној пракси које им омогућују да разуму клиничке процедуре, да остваре добру комуникацију са медицинским особљем и да се активно укључе у део клиничких активности где је то могуће. Студенти који успешно заврше студијски програм биће у стању да:

- разумеју и примене фундаментална знања из електротехнике,
- разумеју фундаментална знања из медицине и оспособе се за продубљивање знања у овој области,
- 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,
- конципирају и реализују клиничке и медицинске тестове и експерименте заједно са медицинским особљем и затим анализирају и тумаче добијене резултате,
- разумеју, уочавају, формулишу и решавају инжењерске проблеме,
- разумеју, уочавају, формулишу медицинске проблеме, а посебно проблеме везане за примену техничких метода у медицини,
- унапређују своје знање и прате развој технологије, медицинске технике и медицине,
- раде у интердисциплинарном тиму који је састављен од стручњака различитих профила инжењерског и медицинског образовања,
- разумеју професионалну и етичку одговорност инжењера биомедицинског инжењерства,
- ефикасно комуницирају, са посебним акцентом на комуникације са медицинским особљем,
- разумеју утицај инжењерских решења на човека, 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. Због интердисциплинарног карактера студија неопходно је да се у току прве, а и у значајној мери друге године студентима пренесу фундаментална знања из више области које припадају како техничко-технолошком пољу тако и медицинском пољу наука која су обавезна за даље разумевање и праћење наставе. Постизање чврстих и уједначених основа у знању студената је омогућено измештањем изборних предмета на више године студија када они на основу стечених фундаменталних знања могу самостално да профилишу своје даље образовање.

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 здравственим институцијама, у привредним организацијама, јавним установама, итд.

Студент завршава студије израдом завршног рада који се састоји од теоријско-методолошке припреме неопходне за комплетно разумевање области и израде и одбране завршног дипломског 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				Ост.	ЕСПБ
						П	В	ДОН	СТИР		
ПРВА ГОДИНА											
1	17.ВМ191	Математика 1	1	АО	О	4	4	0	0	0	8
2	17.ВМ193	Физика	1	АО	О	2	1	1	0	0	4
3	17.ВМ194	Основи електротехнике	1	ТМ	О	3	2	1	0	0	6
4	17.ВМ195	Основе рачунарства и програмирања	1	ТМ	О	3	0	3	0	0	5
5	17.ВМ196	Механика	1	АО	О	3	3	0	0	0	7
6	17.ВМ199	Основи електронике	2	ТМ	О	3	2	0	0	0	5
7	17.ВМ100	Основе анатомије за инжењере	2	ТМ	О	2	0	2	0	0	5
8	17.ВМ101	Основе рачунарства и објектног програмирања	2	ТМ	О	3	0	3	0	0	5
9	17.ВМ102	Увод у сигнале и системе	2	ТМ	О	2	1	2	0	0	5
10	17.ВМ192	Математика 2	2	АО	О	4	4	0	0	0	8
11	17.ЕЈЕ1	Енглески језик за инжењере	2	АО	О	2	0	0	0	0	2
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						31	17	12	0	0	60
Укупно часова активне наставе на години						60					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

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				Ост.	ЕСПБ
						П	В	ДОН	СТИР		
ДРУГА ГОДИНА											
12	17.ВМ1103	Микропроцесорски системи у медицини	3	СА	О	3	0	2	0	0	5
13	17.ЕИЕЕМ	Електрична и електронска мерења	3	СА	О	2	0	3	0	0	5
14	17.АУ43	Основе биомедицинског инжењерства	3	ТМ	О	3	0	2	0	0	5
15	17.ВМ1104	Физиологија са патофизиологијом	3	ТМ	О	2	0	2	0	0	5
16	17.ВМ1ЕЈ	Енглески језик за биомедицинско инжењерство	3	АО	О	2	0	0	0	0	2
17	17.ВМ105А	Дигитална обрада биомедицинских сигнала	3	НС	О	2	1	1	0	0	4
18	17.ВМ182	Изборна позиција 1 ( бира се 1 од 4 )	3		ИБ	2	0	0-2	0	0	4
	17.ВМ1111	Медицинска етика и социологија	3	АО	И	2	0	0	0	0	4
	17.ВМ1132	Увод у медицинску информатику	3	ТМ	И	2	0	2	0	0	4
	17.ВМ182В	Исхрана	3	АО	И	2	0	0	0	0	4
	17.ВМ1133	Клиничко инжењерство	3	СА	И	2	0	2	0	0	4
19	17.ВМ1125	Системи аутоматског управљања	4	НС	О	3	2	1	0	0	6
20	17.ВМ1124	Моделовање и симулација система	4	ТМ	О	3	0	3	0	0	6
21	17.ВМ1127	Биомеханика	4	НС	О	4	3	0	0	0	7
22	17.ВМ1106	Рехабилитациони уређаји и системи	4	НС	О	3	0	3	0	0	5
23	17.ВМ1107	Материјали и технологије израде електронских кола	4	НС	О	2	1	2	0	0	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						31	7	19-21	0	0	60
Укупно часова активне наставе на години						57-59					



## 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				Ост.	ЕСПБ
						П	В	ДОН	СТИР		
ТРЕЋА ГОДИНА											
24	17.ВМ1108	Примена радио и микроталаса у медицини	5	СА	О	3	2	0	0	0	5
25	17.ВМ1130	Изборна позиција 2 ( бира се 1 од 2 )	5		ИБ	2	0	2	0	0	4
	17.ВМ1109	Неурофизиологија	5	НС	И	2	0	2	0	0	4
	17.ВМ1134	Дијагностичке методе у неурологији	5	СА	И	2	0	2	0	0	4
26	17.ВМ1123	Анализа и обрада биомедицинских сигнала	5	НС	О	3	2	0	0	0	5
27	17.ВМ1129	Изборна позиција 3 ( бира се 1 од 2 )	5		ИБ	3	1-2	1-2	0	0	6
	17.ВМ129А	Дигитална обрада слике	5	НС	И	3	1	2	0	0	6
	17.ЕК310	Увод у теорију информација	5	НС	И	3	2	1	0	0	6
28	17.ЕИММВМ	Биомедицинска инструментација	5	НС	О	3	0	3	0	0	6
29	17.ВМ105В	Вероватноћа и математичка статистика	5	НС	О	2	1	1	0	0	4
30	17.ВМ1112	Биомедицински инжењеринг у спортској физиологији	6	СА	О	2	0	2	0	0	5
31	17.ВМ1113	Неуроинжењеринг	6	НС	О	3	0	3	0	0	6
32	17.ВМ1128	Биомеханика непрекидних средина	6	НС	О	3	1	0	0	0	5
33	17.ВМ1110	Сензори и актуатори у медицини	6	СА	О	3	0	1	0	0	5
34	17.ВМ1131	Изборна позиција 4 ( бира се 1 од 2 )	6		ИБ	3	0	3	0	0	6
	17.ВМ130А	Дигитални управљачки алгоритми у биомедицини	6	НС	И	3	0	3	0	0	6
	17.АУН44	Интелигентни системи	6	НС	И	3	0	3	0	0	6
35	17.ВМ15Р	Стручна пракса	6	СА	О	0	0	0	0	6	3
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						30	7-8	16-17	0	6	60
Укупно часова активне наставе на години						54					



**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				Ост.	ЕСПБ
						П	В	ДОН	СТИР		
ЧЕТВРТА ГОДИНА											
36	17.BMI114	Основе неуралних протеза	7	НС	О	3	0	3	0	0	6
37	17.EK466	Машинско учење 1	7	ТМ	О	3	0	2	0	0	6
38	17.BMI116	Изборна позиција 5 ( бира се 1 од 3 )	7		ИБ	2	0	2	0	0	4
	17.BM116A	Основи роботских система у медицини	7	СА	И	2	0	2	0	0	4
	17.BM116B	Прикупљање, анализа и мониторинг медицинских података	7	СА	И	2	0	2	0	0	4
	17.BM116C	Управљање кретањем	7	СА	И	2	0	2	0	0	4
39	17.BMI117	Изборна позиција 6 ( бира се 1 од 2 )	7		ИБ	2	1	1	0	0	4
	17.BM117A	Медицинска електроника	7	СА	И	2	1	1	0	0	4
	17.BM117B	Флексибилна електроника	7	СА	И	2	1	1	0	0	4
40	17.BMI118	Изборна позиција 7 ( бира се 1 од 6 )	7		ИБ	3	0-1	1-2	0	0	5
	17.BM118A	Нелинеарно програмирање и оптимално управљање у клиничкој пракси	7	СА	И	3	1	1	0	0	5
	17.E1PS1	Интернет и микроконтролери у медицинској дијагностици и надзору	7	СА	И	3	0	2	0	0	5
	17.BM118B	Ултразвучне и аудио-технологије у медицини	7	СА	И	3	1	1	0	0	5
	17.BM118C	Медицински менаџмент	7	СА	И	3	1	1	0	0	5
	17.BM118D	Моделовање и симулација биофизичких процеса	7	СА	И	3	0	2	0	0	5
	17.BM118E	Базе података	7	СА	И	3	1	1	0	0	5
41	17.BMI119	Изборна позиција 8 ( бира се 1 од 6 )	7		ИБ	2	0	2	0	0	5
	17.BMI126	Микроконтролери у медицинским апликацијама са програмирањем	7	СА	И	2	0	2	0	0	5
	17.BM119B	Персоналне сензорске мреже у медицини	7	СА	И	2	0	2	0	0	5
	17.BM119C	Системи за аутоматску идентификацију у биоинжењерству	7	СА	И	2	0	2	0	0	5
	17.BM119D	Дизајн и израда импланата и медицинских модела	7	СА	И	2	0	2	0	0	5
	17.EIJNZZ	Јонизујуће и нејонизујуће зрачење и заштита	7	НС	И	2	0	2	0	0	5
	17.BM119A	Примена геоинформационих технологија и система у медицини	7	СА	И	2	0	2	0	0	5
42	17.BMI120	Опрема и системи за помоћ старим, оболелим и хендикепираним	8	СА	О	3	0	3	0	0	5





## 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				Ост.	ЕСПБ
						П	В	ДОН	СТИР		
43	17.BMI121	Обрада слике у медицини	8	СА	О	3	0	2	0	0	5
44	17.BMI122	Неурорехабилитациони микропроцесорски системи	8	СА	О	3	0	2	0	0	5
45	17.BMI135	Изборна позиција 9 ( бира се 1 од 2 )	8		ИБ	2-3	0-1	1-2	0	0	5-6
	17.BMI115	Биомедицинско инжењерство у когнитивним неуронаукама	8	НС	И	3	1	1	0	0	5
	17.EIVI	Виртуелна инструментација	8	СА	И	2	0	2	0	0	6
46	17.BMIZBR	Завршни рад - истраживачки рад	8	СА	О	0	0	0	5	0	5
47	17.BMIZIR	Завршни рад - израда и одбрана	8	СА	О	0	0	0	0	4	5
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						26-27	1-3	19-21	5	4	60-61
Укупно часова активне наставе на години						53-54					



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

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ191 Математика 1				
Наставник/наставници:	Бухмилер М. Сандра, Ванредни професор				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	8				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
Оспособљавање студената на апстрактно мишљење и стицање основних знања из области елементарне, опште, апстрактне и линеарне алгебре, као и из основа математичке анализе.					
Исход предмета					
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.					
Садржај 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, униформна непрекидност и диференцијабилност функција. Функције више реалних променљивих (парцијални изводи, диференцијабилност, екстремне вредности). 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.					
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Дорословачки, Р.	Принципи алгебре, опште, дискретне и линеарне	Факултет техничких наука, Нови Сад	2014	
2,	Дорословачки, Р., Недовић, Љ.	Збирка испитних задатака из дискретне математика	Алфаграф, Нови Сад	2006	
3,	Новковић, М., и др	Збирка решених задатака из математичке анализе 1	Факултет техничких наука, Нови Сад	2011	
4,	Ковачевић, И., и др.	Математичка анализа 1 : уводни појмови и гранични процеси	Факултет техничких наука, Нови Сад	2011	
5,	Ковачевић, И. и др	Математичка анализа 1 : диференцијални и интергални рачун, обичне диференцијалне једначине	Факултет техничких наука, Нови Сад	2012	
6,	Грбић, Т., Лончаревић, И., Медић, С.	Алгебра са применом вектора у физици	Факултет техничких наука, Нови Сад	2017	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	4	4	0	0	0
Методe извођења наставе					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Присуство на предавањима		Да	5.00	Усмени део испита	
Присуство на вежбама		Да	5.00	Практични део испита - задаци	
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																												
Назив предмета:	17.ВМ193 Физика																												
Наставник/наставници:	Самарџић Д. Селена, Ванредни професор Козмидис-Лубурић Ф. Уранија, Редовни професор																												
Статус предмета:	Обавезан																												
Број ЕСПБ:	4																												
Услов:	Нема																												
Предмети предуслови:	Нема																												
Циљ предмета	Стицање основних знања из физике.																												
Исход предмета	Стечена знања омогућавају разумевање физичких процеса на којима се заснива рад техничких уређаја.																												
Садржај предмета	Фундаменталне силе у природи. Биомеханика (чврста тела у равнотежи, центар масе и гравитације, полуге и систем полуга, локомоторни систем човека. Реални системи и еластичност. Биоматеријали). 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. Структура атома и молекула-енергетски нивои. Флуоресценција и фосфоресценција. Стимулисана емисија светлости. Ласери. Ласерска пинцета. Корпускуларна природа светлости. Фотоелектрични ефекат и примена. X-зрачење (ЦТ). Таласна природа честице. Електронски талас. Електронски микроскоп. Физичке основе нуклеарне технике. Радиоактивни распади. Фисија и фузија.																												
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Козмидис-Лубурић, У., Грујић, С.</td> <td>Физика</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Станковић, С.</td> <td>Физика људског организма</td> <td>Природно математички факултет, Нови Сад</td> <td>2006</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Сатарић, М., и др</td> <td>Збирка затака из физике</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2015</td> </tr> </tbody> </table>					Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Козмидис-Лубурић, У., Грујић, С.	Физика	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016	2,	Станковић, С.	Физика људског организма	Природно математички факултет, Нови Сад	2006	3,	Сатарић, М., и др	Збирка затака из физике	Факултет техничких наука, Нови Сад	2015				
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																									
1,	Козмидис-Лубурић, У., Грујић, С.	Физика	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016																									
2,	Станковић, С.	Физика људског организма	Природно математички факултет, Нови Сад	2006																									
3,	Сатарић, М., и др	Збирка затака из физике	Факултет техничких наука, Нови Сад	2015																									
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																								
		Вежбе	ДОН	СИР																									
	2	1	1	0	0																								
Методe извођења наставе	Предавања; лабораторијске везбе; 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.																												
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Одбрањене лабораторијске вежбе</td> <td>Да</td> <td>20.00</td> <td>Завршни испит - I део</td> <td>Да</td> <td>35.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на лабораторијским вежбама</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td>Завршни испит - II део</td> <td>Да</td> <td>35.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на предавањима</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					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			
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																											



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ194 Основи електротехнике				
Наставник/наставници:	Херцег Л. Дејана, Доцент				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	6				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
Циљ предмета јесте упознавање и стручно осposобљавање студената у домену основа теоријске електротехнике, кроз приказ основних физичких закона електростатике, временски константних електричних струја, електромагнетизма, временски променљивих електричних струја, као и временски променљивог 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.					
<b>Исход предмета</b>					
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.					
<b>Садржај предмета</b>					
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).					
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Поповић, Б.	Основи електротехнике 2	Грађевинска књига, Београд	2004	
2,	Поповић, Б.	Основи електротехнике 2	Грађевинска књига, Београд	1990	
3,	Пекарић-Нађ, Н., Бајовић, В.	Збирка решених испитних задатака из основа електротехнике	Грађевинска књига, Београд	1987	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	3	2	1	0	0
<b>Методе извођења наставе</b>					
Путем предавања, аудиторних и лабораторијских вежби, групних и индивидуалних консултација.					
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Колоквијум	
Тест		Да	10.00	Колоквијум	
				Теоријски део испита	
				Да	
				30.00	
				Практични део испита - задаци	
				Да	
				40.00	



## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.BMI95 Основе рачунарства и програмирања					
Наставник/наставници:	Сегедицац Т. Милан, Ванредни професор					
Статус предмета:	Обавезан					
Број ЕСПБ:	5					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
<b>Циљ предмета</b>						
Упознавање студената са основним концептима, елементима и структуром рачунарских програма, и основним алгоритмима за обраду података.						
<b>Исход предмета</b>						
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.						
<b>Садржај предмета</b>						
Појам рачунарског програма: улога хардвера и софтвера у рачунарском систему; принципи рада модерног рачунара; облик и сврха програмских језика; карактеристике програмског језика Python; елементи Python 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; форматирање 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; угњеждане 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; top-down и спиралне технике развоја програма; тестирање програма. Анализа алгоритама: основне за анализу ефикасности алгоритама; појам претраживања, линеарна и бинарна претрага; појам и алгоритми сортирања.						
<b>Литература</b>						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	John M. Zelle	Python Programming: An Introduction to Computer Science, 2nd edition	Franklin, Beedle & Associates Inc.	2010		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	3	0	3	0	0	
<b>Методe извођења наставе</b>						
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	Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	Да	50.00

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ196 Механика				
Наставник/наставници:	<a href="#">Спасић Т. Драган, Редовни професор</a> <a href="#">Граховац М. Ненад, Ванредни професор</a> <a href="#">Жигић М. Миодраг, Ванредни професор</a>				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	7				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b> Научити основне принципе и методе механике као науке о силама, кретању и деформацијама тела под дејством сила; разумети основне појмове, дефиниције и употребу механике у контексту учења да се проблем постави и проблем реши; развити способности и вештине активне примене савременог математичког апарата и информационог технологија у области препознавања, идентификације, формулације, и могућег решавања проблема механике; упознати основне принципе инжењерског расудивања и доношења одлука.					
<b>Исход предмета</b> Способност повезивања принципа и метода механике са курсевима биомеханике и биомеханике непрекидних средина који следе; препознавање коректних модела за различита кретања реалних система и ефеката различитих дејстава (сила, спрегова сила, трења); разумевање језика једначина и употреба тог језика у анализи кретања и биланса енергије конкретних механичких система; могућност да самостално вежба, марљиво ради, креативно размишља, комуницира са другим инжењерима у тиму, демонстрира разумевање и вештину те да научено употреби за дизајн нових решења инжењерских проблема.					
<b>Садржај предмета</b> Објекти проучавања и њихова основна померања у 3Д. Системи сила и спрегова сила. 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. Њутн-Ојлерове једначине. Кенингова теорема. Општи случај кретања крутог тела у простору. Еквивалентни системи сила. Поасонова теорема. Услови равнотеже за једно и више тела. Елементи теорије судара: дистрибуцијски модел судара и апроксимативни модели - теорије Херцовог типа. Њутн-Ојлерове једначине за судар и дисипација енергије при судару. Пенлевеов Парадокс и линеарни комплементарни проблем. Кретање крутог тела са стандардним линеарним вискоеластичним слојем у присуству сувог трења, Кошијев проблем у облику интегро-диференцијалне инклузије као модел тог кретања и утицај ограничења која диктира други закон термодинамике на коефицијенте у моделу вискоеластичног тела на дисипацију енергије при кретању тог објекта. Поред примера за академско вежбање илустрације употребе теорије садрже и конкретне инжењерске примере механичких система: коленасто вратило мотора; куглични лежај; Карданов зглоб; котрљање диска по храпавој равни; слободне, принудне и пригушене осцилације са једним и два степена слободе; динамички амортизер; динамичко уравнотежење ротора; кретање бродова, аутомобила и робота типа уницикла, оптерећење линијских носача. Стабилност стања релативне равнотеже.					
<b>Литература</b>					
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	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИП	
	3	3	0	0	0
<b>Методе извођења наставе</b> На предавањима се користи дедуктивни метод. Селекују се појмови и методе који се могу применити на решавање великог броја задатака. Ретко се један исти задатак решава са више различитих метода. Препоручено је активно учешће студената тако да се свака од лекција савлада већ на часу. На предавањима се уради један део примера, преостали се раде на вежбама али и самостално код куће кроз домаће задатке. Студенти који ураде домаће задатке из сваке групе примера стичу право да пређени део градива полажу током семестра и тако положе цео или део практичног дела испита - задатке, одмах пошто је градиво из области пређено. Поред редовних, одржавају се и предиспитне консултације и то са непосредном припремом за проверу разумевања пређеног дела градива, компјутерским анимацијама, и интернет водичем. Практични део - задаци положени током семестра важе само у првом наредном испитном року. На усмени део позивају се само студенти који су положили практични део.					





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

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			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.ВМ199 Основи електронике					
Наставник/наставници:	Стојановић М. Горан, Редовни професор					
Статус предмета:	Обавезан					
Број ЕСПБ:	5					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
Циљ предмета						
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРИНЦИПА АНАЛОГНО-ДИГИТАЛНЕ КОНВЕРЗИЈЕ, ПОЛУПРОВОДНИЧКИХ ЕЛЕКТРОНСКИХ КОМПОНЕНАТА (ДИОДА, ТРАНЗИСТОРА, JFET-ОВА, MOSFET-ОВА), ПОЈАЧАВАЧА.						
Исход предмета						
- способност решавања основних електричних кола са операционим појачавачима - способност решавања основних електричних кола са полупроводничким компонентама (диодама, биполарним транзисторима, MOSFET-овима) - способност снимања статичких карактеристика полупроводничких компоненти - способност анализе основних електронских кола уз помоћ рачунара.						
Садржај предмета						
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, једнострани и двострани 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.						
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	Живанов, М.	Електроника : компоненте и појачивачка кола	Факултет техничких наука, Нови Сад	2013		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	3	2	0	0	0	
Методe извођења наставе						
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.						
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
Домаћи задатак		Да	5.00			
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Присуство на вежбама		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM100 Основе анатомије за инжењере				
Наставник/наставници:	Стојшић Џуња М. Љубица, Редовни професор Срдић Галић Ђ. Биљана, Ванредни професор				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета	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.				
Исход предмета	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.				
Садржај предмета	Остеологија. Артрологија и миологија. Ангиологија. Спланхнологија. Неурологија. Чула.				
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	-	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	2	0	0
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			



**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BMI101 Основе рачунарства и објектног програмирања				
Наставник/наставници:	Марковић М. Марко, Доцент Сладић С. Горан, Ванредни професор				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета	Оспособљавање студената за развој софтвера користећи објектно оријентисано програмирање.				
Исход предмета	Након успешно завршеног курса студент познаје методе, технологије и стандарде за развој објектно оријентисаних апликација. Такође, студент је компетентан да пројектује и развија објектно оријентисане апликације засноване на програмском језику Python.				
Садржај предмета	Основни појмови објектно оријентисаног програмирања: објекти, класе, везе, методе, енкапсулација, креирање објеката, конструктори, наслеђивање, преклапање метода. Концепт Изузетка: креирање, обрада, хијерархија. Основне алгоритамске структуре: претрага и сортирање. Структуре податка: листе, мапе, стабла. Основе UML: дијаграми, елементи, приступи у моделовању.				
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Dusty Phillips	Python 3 Object Oriented Programming	Packt publishing	2010	
2,	Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser	Data Structures and Algorithms in Python	John Wiley and Sons	2013	
3,	Vidaković, M., i dr.	Java i објектно-оријентисано програмирање	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad	2018	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	3	0	3	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са пројекта и усменог 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



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ102 Увод у сигнале и системе						
Наставник/наставници:	Трповски В. Жељен, Ванредни професор						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
<b>Циљ предмета</b>							
<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 доступном софтверском пакету и интерпретира добијене резултате.</p>							
<b>Исход предмета</b>							
<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 одговарајућег доступног софтверског пакета и подешава њихове основне параметре.</p>							
<b>Садржај предмета</b>							
<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.          - Увод у начин функционисања доступних софтверских пакета . Основни концепти у програмирању: скрипт фајлови, функције, вектори и матрице, корисне уграђене функције.          - Генерисање сигнала у софтверским пакетима. 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 софтверским пакетима. Основни модел комуникационог система.          - Опис и редослед појединих блокова на предајној и пријемној страни. Имплементација базичног модела комуникационог система у доступном софтверском пакету. 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 доступном софтверском пакету. Извођење симулационих експеримената и приказ у доступном софтверском пакету.</p>							
<b>Литература</b>							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Жељен Трповски	Комуникациони системи	ФТН, скрипта	2016			
2,	Proakis, J.G., Salehi, M., Bauch, G.	Contemporary Communication Systems Using MATLAB and Simulink, 2nd ed.	Thomson brooks/cole, Belmont	2004			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	1	2	0	0		
<b>Методе извођења наставе</b>							
Предавања, аудиторне и рачунарске вежбе.							
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита		Да	70.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																																	
Назив предмета:	17.ВМ192 Математика 2																																	
Наставник/наставници:	Бухмилер М. Сандра, Ванредни професор																																	
Статус предмета:	Обавезан																																	
Број ЕСПБ:	8																																	
Услов:	Нема																																	
Предмети предуслови:	Нема																																	
Циљ предмета	Оспособљавање студената на апстрактно мишљење и стицање основних знања из области Математичке анализе.																																	
Исход предмета	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.																																	
Садржај 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.																																	
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Новковић, М., и др</td> <td>Збирка решених задатака из математичке анализе 1</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2011</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Ковачевић, И. и др.</td> <td>Математичка анализа 1 : диференцијални и интегрални рачун, обичне диференцијалне једначине</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2011</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Стојаковић, М.</td> <td>Математичка анализа 2</td> <td>Ведес, Београд</td> <td>2002</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>Ралевић, Н., Чомић, Л., Пантовић, Ј.</td> <td>Збирка решених задатака из математичке анализе 2</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2010</td> </tr> <tr> <td>5,</td> <td>Бухмилер, С., Дураковић, Н., Ралевић, Н.</td> <td>Збирка решених задатака из интегралног рачуна</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2018</td> </tr> </tbody> </table>				Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Новковић, М., и др	Збирка решених задатака из математичке анализе 1	Факултет техничких наука, Нови Сад	2011	2,	Ковачевић, И. и др.	Математичка анализа 1 : диференцијални и интегрални рачун, обичне диференцијалне једначине	Факултет техничких наука, Нови Сад	2011	3,	Стојаковић, М.	Математичка анализа 2	Ведес, Београд	2002	4,	Ралевић, Н., Чомић, Л., Пантовић, Ј.	Збирка решених задатака из математичке анализе 2	Факултет техничких наука, Нови Сад	2010	5,	Бухмилер, С., Дураковић, Н., Ралевић, Н.	Збирка решених задатака из интегралног рачуна	Факултет техничких наука, Нови Сад	2018
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																														
1,	Новковић, М., и др	Збирка решених задатака из математичке анализе 1	Факултет техничких наука, Нови Сад	2011																														
2,	Ковачевић, И. и др.	Математичка анализа 1 : диференцијални и интегрални рачун, обичне диференцијалне једначине	Факултет техничких наука, Нови Сад	2011																														
3,	Стојаковић, М.	Математичка анализа 2	Ведес, Београд	2002																														
4,	Ралевић, Н., Чомић, Л., Пантовић, Ј.	Збирка решених задатака из математичке анализе 2	Факултет техничких наука, Нови Сад	2010																														
5,	Бухмилер, С., Дураковић, Н., Ралевић, Н.	Збирка решених задатака из интегралног рачуна	Факултет техничких наука, Нови Сад	2018																														
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																													
		Вежбе	ДОН	СИР																														
	4	4	0	0	0																													
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, консултације.																																	
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Присуство на предавањима</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td>Усмени део испита</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на вежбама</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td>Практични део испита - задаци</td> <td>Да</td> <td>60.00</td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена	Присуство на предавањима	Да	5.00	Усмени део испита	Да	10.00	Присуство на вежбама	Да	5.00	Практични део испита - задаци	Да	60.00	Тест	Да	10.00				Тест	Да	10.00			
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена																													
Присуство на предавањима	Да	5.00	Усмени део испита	Да	10.00																													
Присуство на вежбама	Да	5.00	Практични део испита - задаци	Да	60.00																													
Тест	Да	10.00																																
Тест	Да	10.00																																



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.EJЕI Енглески језик за инжењере						
Наставник/наставници:	Шафрањ Ф. Јелисавета, Редовни професор						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	2						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
<b>Циљ предмета</b>							
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 струке. Развијање усмене и писмене комуникације везане за ове теме уз коришћење адекватног вокабулара и сложенијих реченичних конструкција.							
<b>Исход предмета</b>							
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.							
<b>Садржај предмета</b>							
Обрада савремених стручних текстова на енглеском језику везаних за различите аспекте и области технике. Развијање стратегија за разумевање стручног текста као што су: skimming, scanning, using context. 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). Употреба везника, сложене реченичне конструкције.							
<b>Литература</b>							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Glendinning, E., Glendinning, N.	Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering	Oxford University Press, Oxford	2001			
2,	Glendinning, E.H., McEwan, J.	Oxford English for Information Technology	Oxford University Press, Oxford	2006			
3,	Eastwood, J.	Oxford Practice Grammar - Intermediate	Oxford University Press, Oxford	2006			
4,	Grupa autora	Oxford English - Serbian Student Dictionary	Oxford University Press, Oxford	2006			
5,	Полић, Р. и др.	Научно-технички речник : енглеско-српскохрватски : 80.000 термилошких јединица	Привредни преглед, Београд	1989			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	0	0	0	0		
<b>Методе извођења наставе</b>							
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.							
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>							
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	
Тест		Да	10.00				





## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ103 Микропроцесорски системи у медицини				
Наставник/наставници:	Лукић М. Милан, Доцент Теодоровић Ђ. Предраг, Доцент Рашовић В. Предраг, Доцент				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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.					
Садржај предмета					
Пројектовање интелигентних медицинских уређаја заснованих на микропроцесорима и микроконтролерима. Примена софтверских алата у пројектовању и симулацији микрорачунарских система. Структура програмске подршке уграђених (ембеддед) 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.					
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Милан Лукић	Скрипте	Факултет техничких наука	2017	
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	
4,	Manuel Jiménez, Rogelio Palomera, Isidoro Couvertier	Introduction to Embedded Systems Using Microcontrollers and the MSP430	Springer	2014	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	3	0	2	0	0
Методe извођења наставе					
Предавања. Аудиторне и лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Сложени облици вежби		Да	50.00	Завршни испит - I део	
				Завршни испит - II део	
				Да	25.00
				Да	25.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.EIEEM Електрична и електронска мерења				
Наставник/наставници:	Антић М. Борис, Доцент				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ И ЕЛЕКТРОНСКИХ МЕРЕЊА.					
Исход предмета					
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					
Садржај 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. Вишеканални осцилоскопи. Дигитални осцилоскопи. Осцилоскопске сонде. Мерење параметара сигнала осцилоском. 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/сказалка/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.					
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	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	3	0	0
Методe извођења наставе					
Предавања, лабораторијске вежбе, консултације.					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Присуство на лабораторијским вежбама		Да	5.00	Теоријски део испита	
Присуство на предавањима		Да	5.00	Да	40.00
Сложени облици вежби		Да	50.00		



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.AU43 Основе биомедицинског инжењерства						
Наставник/наставници:	Јорговановић Ђ. Никола, Редовни професор Гајдобрански П. Ђорђе, Редовни професор						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ БИОМЕДИЦИНСКОГ ИНЖЕЊЕРИНГА. Увођење студената у мултидисциплинарну област биомедицинског инжењерства кроз садржај предмета који обухвата теме из техничко-технолошког и медицинског поља.							
Исход предмета							
СТЕЧЕНА ЗНАЊА КОРИСТЕ СЕ У ДАЉЕМ ОБРАЗОВАЊУ И У СТРУЧНИМ ПРЕДМЕТИМА.							
Садржај предмета							
Телијска 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. Упознавање са претклиничком и клиничком медицинском праксом.							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Д.Поповић, М. Поповић	Биомедицинска инструментација и мерења	Наука, Београд	1997			
2,	А.С. Guyton, J.E. Hall	Медицинска физиологија	Савремена администрација, Београд	1999			
3,	Лажетић, Б., Јорговановић, Н.	Физиолошка кибернетика	Факултет техничких наука, Нови Сад	2017			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	3	0	2	0	0		
Методѐ извођења наставе							
Предавања, лабораторијске вежбе, пројектни задаци. Консултације.							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрана пројекта		Да	20.00	Усмени део испита		Да	50.00
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ104 Физиологија са патофизиологијом						
Наставник/наставници:	Драпшин П. Миодраг, Ванредни професор Лукач Д. Дамир, Редовни професор						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
Основни циљеви едукације из физиологије су упознавање студената са основама функционисања органа и органских система као и видовима њихове организације у сложене функционалне системе.							
Исход предмета							
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 свакодневној 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.							
Садржај 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.							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	A.C. Guyton, J.E. Hall	Медицинска физиологија	Савремена администрација, Београд	1999			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	0	2	0	0		
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				



## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.BMIEJ Енглески језик за биомедицинско инжењерство					
Наставник/наставници:	Шафранј Ф. Јелисавета, Редовни професор					
Статус предмета:	Обавезан					
Број ЕСПБ:	2					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
<b>Циљ предмета</b>						
<p>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.</p>						
<b>Исход предмета</b>						
<p>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.</p>						
<b>Садржај предмета</b>						
<p>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).</p>						
<b>Литература</b>						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	Попић, Р., Лолић, Б., Афган, Н.	Научно-технички речник : енглеско-српскохрватски : 80.000 термилошкоких јединица	Привредни преглед, Београд	1989		
2,	Šafranј, J.	English for Biomedical Engineering	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad	2015		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	2	0	0	0	0	
<b>Методе извођења наставе</b>						
<p>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.</p>						
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>						
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
Тест		Да	10.00			

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:		Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:		17.BM105A Дигитална обрада биомедицинских сигнала				
Наставник/наставници:		Лончар-Турукало Г. Татјана, Ванредни професор Реџек Ј. Александар, Ванредни професор				
Статус предмета:		Обавезан				
Број ЕСПБ:		4				
Услов:		Нема				
Предмети предуслови:						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити		
1,	BM102	Увод у сигнале и системе	Да	Не		
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је увођење елемената дигиталне обраде сигнала неопходних за разумевање методолошких приступа у обради биомедицинских сигнала. Студенти ће се упознати са карактеристикама дискретних сигнала и система, репрезентацијом у фреквенцијском домену и дигиталним филтрима, праћено примерима из биомедицинског домена						
<b>Исход предмета</b> Студенти ће упознати основне особине аналогних и дискретних сигнала и система, као и основних алата који се користе за њихову анализу. Разумевање веза између основних трансформација дискретних сигнала. Избор, пројектовање и примена ФИР и ИИР филтара за проблеме од интереса						
<b>Садржај предмета</b> - Увод - понављање: аналогни сигнали и системи, основне операције над сигналима, корелација, конволуција, Фуријеова трансформација - Дискретни сигнали и системи, теорема о одмеравању - Z трансформација, Фуријеова трансформација дискретних сигнала, ФИР и ИИР системи - Дискретна Фуријеова трансформација, практично израчунавање спектра, примене - Дигитални филтри, пројектовање и примена Предавања ће бити праћена примерима које указују на значај ових основних техника обраде у анализи биомедицинских сигнала.						
<b>Литература</b>						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	Сечујски, М. и др.	Збирка задатака из дигиталне обраде сигнала	Факултет техничких наука, Нови Сад	2017		
2,	Сечујски, М. и др.	Дигитална обрада сигнала	Факултет техничких наука, Нови Сад	2019		
3,	Татјана Лончар Турукало, Владимир Остојић, Тијана Делић	Презентације и рачунарске вежбе на web порталу Катедре за телекомуникације и обраду сигнала		2016		
4,	Станковић, Љ.	Дигитална обрада сигнала	Универзитет Црне Горе, Подгорица	1999		
5,	Rangaraj, R.M.	Biomedical signal analysis	Wiley-Interscience, New York	2002		
6,	Поповић, М.	Дигитална обрада сигнала	Наука, Београд	1997		
Број часова активне наставе		Теоријска настава	Практична настава		Остало	
			Вежбе	ДОН		СИР
		2	1	1	0	0
<b>Методје извођења наставе</b> предавања, аудиторне вежбе и рачунарске вежбе						
Оцена знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	70.00
Тест		Да	10.00			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ111 Медицинска етика и социологија				
Наставник/наставници:	Дороњски Р. Александра, Редовни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	4				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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 егзистенције.					
Садржај 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 (еутаназиа, 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.					
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	х	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	0	0	0
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		
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		





## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ1132 Увод у медицинску информатику						
Наставник/наставници:	Зарић М. Мирослав, Ванредни професор						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	4						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
<b>Циљ предмета</b>							
Упознавање студената са широком облашћу медицинске информатике, местом и улогом информатике у савременој медицини. Упознавање студената са мултидисциплинарном природом информатике у области медицине. Упознавање студената са општим и доменским информатичким стандардима који се користе при развоју информационих система у области медицине.							
<b>Исход предмета</b>							
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 (ЕЗЗ); разуме појам електронског здравства, појам електронског здравственог сервиса и софтверску архитектуру Интернет базираних електронских здравствених сервиса;							
<b>Садржај предмета</b>							
Мултидисциплинарност медицинске информатике. Стандарди у области медицинске информатике. Општи стандарди који се користе 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 (ЕЗЗ). Напредне ИК технологије и њихова веза са медицинском информатиком. еЗдравство и сервиси еЗдравства.							
<b>Литература</b>							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Enrico Coiera	The Guide to Health Informatics, 3rd Edition	CRC Press	2016			
2,	Мирослав Зарић, Зора Коњовић	Наставни материјали за предмет Увод у медицинску информатику, у електронској форми	Ауторски репринт	2013			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	0	2	0	0		
<b>Методe извођења наставе</b>							
Предавања. Ра:унарске вежбе. Консултације.							
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита		Да	50.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ1133 Клиничко инжењерство				
Наставник/наставници:	Урекар М. Марјан, Доцент Козић Б. Душко, Редовни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	4				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ КЛИНИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА.				
Исход предмета	РАЗУМЕВАЊЕ ОСНОВА КЛИНИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА; СПОСОБНОСТ РАДА У ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОМ ТИМУ КЛИНИЧКИХ ИНЖЕЊЕРА И ЛЕКАРА НА РАЗУМЕВАЊУ И РЕШАВАЊУ ПРОБЛЕМА ВЕЗАНИХ ЗА ПРИМЕНУ МЕДИЦИНСКЕ ОПРЕМЕ И ТЕХНОЛОГИЈЕ У ЗДРАВСТВЕНИМ УСТАНОВАМА; СПОСОБНОСТ ПРЕТРАЖИВАЊА РЕЛЕВАНТНЕ ЛИТЕРАТУРЕ И ДРУГИХ ОБЛИКА ИНФОРМАЦИЈА ИЗ ОБЛАСТИ КЛИНИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА И СПОСОБНОСТ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА; ДОБРО ПОЗНАВАЊЕ И РАЗУМЕВАЊЕ ПРИМЕНЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И РАЧУНАРСТВА У КЛИНИЧКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ.				
Садржај предмета	ПОЈАМ КЛИНИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА. РАЗВОЈ КЛИНИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА. УЛОГА КЛИНИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА У ОРГАНИЗАЦИЈИ ЗДРАВСТВЕНИХ ЦЕНТРА. ПРОГРАМИ КЛИНИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА. УПРАВЉАЊЕ И ПРОВЕРАВАЊЕ МЕДИЦИНСКЕ ОПРЕМЕ И ТЕХНОЛОГИЈЕ У СИСТЕМИМА ЗДРАВСТВЕНЕ НЕГЕ. СТРАТЕШКО ПЛАНИРАЊЕ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЈА И ОПРЕМЕ. ПРОЈЕКАТ ПО ИЗБОРУ СТУДЕНТА ИЗ ЈЕДНЕ ОД СЛЕДЕЋИХ ОБЛАСТИ: МЕДИЦИНСКИ АСПЕКТИ И КЛИНИЧКО ИНЖЕЊЕРСТВО; МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛИ У КЛИНИЧКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ; ФИЗИКА И ХЕМИЈА У КЛИНИЧКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ; АНАЛОГНИ СИСТЕМИ У КЛИНИЧКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ; МИКРОКОНТРОЛЕРИ У КЛИНИЧКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ; СОФТВЕР У КЛИНИЧКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ; ИНТЕРНЕТ СИСТЕМИ У КЛИНИЧКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ.				
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1.	Y. David, W. W. von Maltzahn, M. R. Neuman, J. D. Bronzino	Clinical Engineering	CRC Press	2003	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	2	0	0
Методe 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			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ182В Исхрана						
Наставник/наставници:	Војновић А. Матилда, Ванредни професор						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	4						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
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.							
Исход предмета							
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 нутријента одређених категорија здравих људи (са посебним освртом на адолесценте и младе), израда рационалног дневног јеловника, правилна примрема и кулинарска обрада и конзервирање хране, здравствени ризици од здравствено небезбедне хране.							
Садржај 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.							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Б. Новаковић, М. Миросављевић	Хигијена исхране	Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет	2005			
2,	М. McWilliams	Food Fundamentals	Prentice Hall	2008			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	0	0	0	0		
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	70.00
Присуство на предавањима		Да	5.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM125 Системи аутоматског управљања				
Наставник/наставници:	Станишић Т. Дарко, Ванредни професор				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	6				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА СИСТЕМИМА СА НАГЛАСКОМ НА УПРАВЉАЊЕ БИОЛОШКИМ СИСТЕМИМА.				
Исход предмета	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.				
Садржај предмета	ОСНОВНИ ПОЈМОВИ И ПРИНЦИПИ СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА. МАТЕМАТИЧКИ ОПИСИ КОНТИНУАЛНИХ ЛИНЕАРНИХ И НЕЛИНЕАРНИХ СИСТЕМА. ЛАПАЛАСОВА ТРАНСФОРМАЦИЈА. ФУНКЦИЈА ПРЕНОСА. АЛГЕБРА ФУНКЦИЈЕ ПРЕНОСА. ГРАФ ТОКА СИГНАЛА. АНАЛИЗА СТАБИЛНОСТИ СИСТЕМА АНАЛИТИЧКИМ МЕТОДАМА. РЕГУЛАТОРИ. ОЦЕНА КВАЛИТЕТА УПРАВЉАЊА У СТАЦИОНАРНОМ И ПРЕЛАЗНОМ РЕЖИМУ. ГЕОМЕТРИЈСКО МЕСТО КОРЕНА. АНАЛИЗА И СИНТЕЗА СИСТЕМА У ФРЕКВЕНЦИЈСКОМ ДОМЕНУ: НИКВИСТОВ КРИТЕРИЈУМ СТАБИЛНОСТИ, ПРЕЦИЗИОННОСТИ, БОДЕОВА МЕТОДА. КОНЦЕПЦИЈА ПРОСТОРА СТАЊА СИСТЕМА. ИЗБОР И ПОДЕШАВАЊЕ ПАРАМЕТАРА ИНДУСТРИЈСКИХ РЕГУЛАТОРА: ПИД РЕГУЛАТОР.				
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,	Стојић, М.	Системи аутоматског управљања	Саобраћајни факултет, Београд	1999	
3,	Ковачевић, Б., Ђуровић, Ж.	Системи аутоматског управљања – зборник решених задатака	Наука, Београд	1995	
4,	Dorf, R.C., Bishop, R.H.	Modern Control Systems	Pearson, Harlow	2017	
5,	Ковачевић, Б., Ђуровић, Ж.	Системи аутоматског управљања : зборник решених задатака	Електротехнички факултет, Београд	1995	
6,	Турајлић, С.	Системи аутоматског управљања	Завод за уџбенике и наставна средства, Београд	1987	
7,	Петровић, Т.	Системи аутоматског управљања	Завод за уџбенике и наставна средства, Београд	1987	
8,	Секулић, М.	Основи теорије аутоматског управљања : сервомеханизми	Научна књига, Београд	1976	
9,	Коробов, Ј.	Решени задаци из основа теорија система и теорије аутоматског управљања	Научна књига, Београд	1985	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	3	2	1	0	0
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	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	40.00
Тест	Да	10.00		Колоквијум	Не
Тест	Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00
			Усмени део испита	Да	30.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.BM124 Моделовање и симулација система					
Наставник/наставници:	Чапко Љ. Дарко, Ванредни професор					
Статус предмета:	Обавезан					
Број ЕСПБ:	6					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
Циљ предмета						
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МОДЕЛИРАЊА И СИМУЛАЦИЈЕ СИСТЕМА СА НАГЛАСКОМ НА БИОЛОШКЕ СИСТЕМЕ.						
Исход предмета						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- стечено искуство у раду са доступним софтверским пакетом намењеним моделовању и симулацији система</li> <li>- стечена знања о вредностима и примени модела,</li> <li>- разумевање поступака моделовања динамичких система,</li> <li>- разумевање метода и техника за анализу и синтезу динамичких модела,</li> <li>- способност да се понашање система опише диференцијалним једначинама,</li> <li>- способност да се изврши симулација модела,</li> <li>- стечена знања о методама за идентификацију непознатих параметара модела.</li> </ul> <p>Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета.</p>						
Садржај 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 аналогије. Линеаризација модела. Симулациони језици. Симулација на дигиталном рачунару (у одговарајућем доступном софтверском пакету). Естимација параметара модела – идентификација система. Параметарска идентификација.						
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	Чапко, Д., Вукмировић, С., Бојанић, Д.	Одабрана поглавља из моделирања и симулације система у Матлаб-у	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016		
2,	Ердељан, А., Чапко, Д.	Моделовање и симулација система са примерима	Факултет техничких наука, Нови Сад	2015		
3,	Close, С.М., Frederick, D.K., Newell, J.C.	Modeling and Analysis of Dynamic Systems	John Wiley & Sons, New York	2001		
4,	Law, A.	Simulation modeling and analysis	McGraw-Hill Education, New York	2015		
5,	Ljung, L.	System Identification : Theory for the user	Prentice-Hall, New Jersey	1987		
6,	Moore, H.	MATLAB for Engineers	Pearson International, Boston	2015		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	3	0	3	0	0	
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			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM127 Биомеханика				
Наставник/наставници:	Спасић Т. Драган, Редовни професор Жигић М. Миодраг, Ванредни професор				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	7				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
Разумети 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 и патолошког стања те побољшања дијагноза и третмана код повреда и болести; научити основне принципе и методе аналитичке механике применљиве на биосистеме; развити способности и вештине активне примене савременог математичког апарата и информационих технологија у области решавања проблема.					
<b>Исход предмета</b>					
Способност повезивања знања стеченог у курсу Механике са неунифорним, дескриптивним материјалом који дају биологија и медицина те да формулише модел за квантитативну анализу биомеханичких система, који имају коначан број степени слободе кретања; вештина решавања добијених једначина и разумевање 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.					
<b>Садржај предмета</b>					
Разлика између техничких и живих система. Мултифункционалност елемената у људском телу. Људско тело као систем са коначним бројем степени слободе при кретању у 3Д простору. Диференцијални варијациони принципи. Генерализане координате и брзине. Лагранжеве једначине друге врсте за холономне и нехолономне системе. Хамилтонове канонске једначине. Кејнове једначине. Квазикоординате. Гибс-Апелове једначине. Енергија убрзања. Интегрални варијациони принцип Хамилтона. Примена фракционог рачуна у биомеханици. Реолошка својства људског ткива и ткива која се користе у ресторацијама функција људског тела. Идентификација параметара модела реолошких ткива и биоматеријала. Судар и осцилације биосистема. Модели сила при контракцији мишића као модели унутрашњих сила које врше рад на основу енергије добијене из биохемијских процеса. Динамички модел средњег уха и дисипација енергије у оскуларном ланцу. Специфичности математичког моделирања и нумеричких симулација кретања људског тела: динамичко моделирање зглобова у људском телу са посебним освртом на колено и везу врат-глава. Модели сувог и вискозног трења у биомеханици. Модели за анализу судара са посебним освртом на биодинамички одговор људског тела у фронталном судару, одговор главе на удар, примена метода Лапласових трансформација. Примери математичких модела у рехабилитацији, вежбању и спорту. Употреба протеза за очување механичких функција у телу. Примена Понтрјагиновог принципа максимума у дизајнирању протеза. Елементи статике чврстог тела и деформације елемената коштаног система. Примена математичке теорије еластичних штапова и метода коначних елемената у биомеханици.					
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Aydın 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	
6,	Симић, С.	Аналитичка механика	Факултет техничких наука, Нови Сад	2006	
7,	Мешчерски, И.	Збирка задатака из теоријске механике	Грађевинска књига, Београд	2000	
8,	Русов, Л.	Механика. Део 3, Динамика	Научна књига, Београд	1990	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	4	3	0	0	0
<b>Методе извођења наставе</b>					
Предавања, аудиторне вежбе, рачунске вежбе кроз примену Матхематица и Матхцад алата. Домаћи задаци, као метод провере разумевања уведених појмова и употребе уведених метода.					



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

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			



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ106 Рехабилитациони уређаји и системи						
Наставник/наставници:	Станковски В. Стеван, Редовни професор Тарјан Т. Ласло, Доцент Рашовић В. Предраг, Доцент						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
Оспособити студенте за разумевања принципа рада рехабилитационих уређаја и система у биомедицинском инжењерству, као и оспособити студенте за њихову одговарајућу примену.							
Исход предмета							
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.							
Садржај 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.							
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, скрипта	ФТН	2020			
4,	Станковски, С., и др.	Збирка решених задатака из Програмирање и примена програмабилно логичких контролера	Факултет техничких наука, Нови Сад	2009			
5,	Станковски С., Шешлија Д., Ракић-Скоковић, М., Остојић Г.	Примена РФИД технологије у аутоматизацији	Центар за аутоматизацију и мехатронику, Нови Сад	2009			
6,	Supten Nath Sarbadhikari	A short introduction to Biomedical Engineering	ЦПЦ пресс	2017			
7,	Street, L.	Introduction to Biomedical Engineering Technology	CRC press, Boca Raton	2012			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	3	0	3	0	0		
Методe 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	Колоквијум		Не	20.00
Тест		Да	10.00	Колоквијум		Не	20.00
Тест		Да	10.00				





## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																												
Назив предмета:	17.BMI107 Материјали и технологије израде електронских кола																												
Наставник/наставници:	Дамњановић С. Мирјана, Редовни професор Стојановић М. Горан, Редовни професор																												
Статус предмета:	Обавезан																												
Број ЕСПБ:	6																												
Услов:	Нема																												
Предмети предуслови:	Нема																												
Циљ предмета	Оспособити студенте за разумевање особина најчешће коришћених материјала у биомедицинском инжењерству, као и оспособити студенте за одговарајућу примену ових материјала у савременим медицинским уређајима и биомедицинском инжењерству уопште.																												
Исход предмета	- разумевање особина и области примена најчешће коришћених материјала у биомедицинском инжењерству - могућност примене биокерамика, вештачких материјала, композита у медицини и стоматологији - способност израде електронских компоненти или система базираних на биоматеријалима уз помоћ LTCC технологије - способност израде флексибилних електронских компоненти, применом органских и неорганских материјала, за примене у биомедицинском инжењерству.																												
Садржај 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 фабрикации и поређење карактеристика кола и могућности примене - LTCC технологија за израду сензора у биомедицинском инжењерству, 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)																												
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Стојановић, Г., Живанов, Љ.</td> <td>Материјали у електротехници</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2007</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>H. L. Kwok</td> <td>Electronic materials</td> <td>PWS Publishing Company</td> <td>1997</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Hummel, R.E.</td> <td>Electronic Properties of Materials</td> <td>Springer, New York</td> <td>2001</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>Живанов, Љ. и др.</td> <td>Материјали у електротехници : збирка решених задатака</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2007</td> </tr> </tbody> </table>				Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Стојановић, Г., Живанов, Љ.	Материјали у електротехници	Факултет техничких наука, Нови Сад	2007	2,	H. L. Kwok	Electronic materials	PWS Publishing Company	1997	3,	Hummel, R.E.	Electronic Properties of Materials	Springer, New York	2001	4,	Живанов, Љ. и др.	Материјали у електротехници : збирка решених задатака	Факултет техничких наука, Нови Сад	2007
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																									
1,	Стојановић, Г., Живанов, Љ.	Материјали у електротехници	Факултет техничких наука, Нови Сад	2007																									
2,	H. L. Kwok	Electronic materials	PWS Publishing Company	1997																									
3,	Hummel, R.E.	Electronic Properties of Materials	Springer, New York	2001																									
4,	Живанов, Љ. и др.	Материјали у електротехници : збирка решених задатака	Факултет техничких наука, Нови Сад	2007																									
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																								
		Вежбе	ДОН	СИР																									
	2	1	2	0	0																								
Методe извођења наставе	Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације. Израда практичних студентских пројеката.																												
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Предметни пројекат</td> <td>Да</td> <td>30.00</td> <td>Завршни испит - I део</td> <td>Да</td> <td>35.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Завршни испит - II део</td> <td>Да</td> <td>35.00</td> </tr> </tbody> </table>				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							
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																								

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.ВМ108 Примена радио и микроталаса у медицини					
Наставник/наставници:	<a href="#">Секулић Л. Далибор, Доцент</a> <a href="#">Гајдобрански П. Ђорђе, Редовни професор</a>					
Статус предмета:	Обавезан					
Број ЕСПБ:	5					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
Циљ предмета						
<p>СТИЦАЊЕ основних знања из области простирања радио и микроталаса, као и механизима њихове интеракције са ткивима. УПОЗНАВАЊЕ са применама радио и микроталаса у дијагностичке и терапијске сврхе. ОСПОСОБЉАВАЊЕ студената за разумевање принципа рада и пројектовања пасивних микроталасних компоненти и кола који се користе у модерним медицинским уређајима.</p>						
Исход предмета						
<p>ОСНОВНА ТЕОРИЈСКА знања о простирању радио и микроталаса кроз ткива и механизима њихове интеракције који имају примену у дијагностичке и терапијске сврхе. СПОСОБНОСТ разумевања принципа рада, могућности и ограничења микроталасних компоненти и кола за савремене медицинске уређаје, као и за бежичне системе актуелне и следеће генерације (5G).</p>						
Садржај предмета						
<p>Електромагнетски спектар. Подела радио и микроталаса. Електромагнетско зрачење и здравље људи. Максвелова теорија електромагнетских таласа у временском и комплексном (фреквенцијском) домену. Простирање електромагнетског таласа у средини без губитака и са губитцима (константа простирања, коефицијент слабљења, таласна импеданса, дубина продирања). TEM, TE, TM и хибридни таласи. Енергија и снага. Поинтингов вектор. Специфична апсорбована снага-SAR. Поларизација електромагнетског таласа. Рефлексија и трансмисија. Стојећи електромагнетски талас. Појам резонанце. Принцип рада резонантних кола (редно и паралелно резонантно коло, неоптерећени и оптерећени фактор доброте, ширина пропусног опсега). Водови (једначине телеграфичара, константа простирања, карактеристична и улазна импеданса, коефицијент стојећег таласа-SWR, фазна и групна брзина). Водови без губитака. Водови без дисторзије. Четвртталасни трансформатор импедансе. Редна веза два вода (повратни губици и унесено слабљење). Подешеност генератора на вод за максималан пренос снаге. Коњуговано подешавање. Коаксијални вод. Планарни водови (микротракасти и тракасти). Таласоводи. Основна теорија пријемних и предајних антена. Примена микроталасних антена у медицини. Својства ткива у РФ и микроталасном опсегу. Диелектрична спектроскопија ткива. Механизми интеракције радио и микроталаса са биолошким ткивом. Биотоплотна једначина. Примена микроталаса у медицинској дијагностици. Терапијске примене ефекта загревања ткива путем радио и микроталаса. Краткоталасна и микроталасна дијатермија (примена у реуматологији и спортској медицини). Хипертермија. Радиофреквенцијска и микроталасна аблација (примена у онкологији, кардиохирургији и урологији).</p>						
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	Changzhi Li, Mohammad-Reza Tofghi, Dominique Schreurs, Tzyy-Sheng Horng	Principles and Applications of RF/Microwave in Healthcare and Biosensing	Academic Press	2016		
2,	Farid Dowl, Faranak Nekoogar	Radio Frequency/Microwave Technology in Medicine	Walter de Gruyter	2016		
3,	André Vander Vorst, Arye Rosen, Youji Kotsuka	RF/Microwave Interaction with Biological Tissues	John Wiley & Sons	2006		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	3	2	0	0	0	
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
Присуство на вежбама		Да	5.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ109 Неврофизиологија						
Наставник/наставници:	Цвијановић Б. Милан, Ванредни професор Крстоношић С. Бојана, Ванредни професор						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	4						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ НЕВРОФИЗИОЛОГИЈЕ И МЕДИЦИНСКЕ РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ.							
Исход предмета							
ОВЛАДАВАЊЕ ТЕОРИЈСКИМ И ПРАКТИЧНИМ ЗНАЊИМА ИЗ НЕВРОФИЗИОЛОГИЈЕ И МЕДИЦИНСКЕ РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ.							
Садржај 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 VEP – стимулација шаховском таблом целим видним пољем, соматосензорни евоцирани потенцијали SSEP кратких латенци, евоцирани потенцијали можданог стабла кратких латенци ВАЕР. 4. УЛТРАЗВУЧНЕ ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ: Power doppler сонографија је ефикасна за утврђивање резидуалног лумена код високо степених стеноза артерије carotis interne&lt;-eng&gt;. Traskranijalni dopler &lt;eng&gt;TCD 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 – СТ, МАГНЕТНА РЕЗОНАНЦА - MR и ПОЗИТРОН ЕМИСИОНА ТОМОГРАФИЈА – PET: 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>							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Недвидек Борис	Основи физикалне медицине и медицинске рехабилитације	Медицински факултет Нови Сад	2003			
2,	Ђурић Стојанка, Михаљев-Мартинић Јелена	Клиничка неврофизиологија	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 имџинг: основни курс	Графит, Нови Сад	2008			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	0	2	0	0		
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				





**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ1134 Дијагностичке методе у неурологији				
Наставник/наставници:	Илић Р. Војин, Ванредни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	4				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА О ДИЈАГНОСТИЧКИМ МЕТОДАМА КОЈЕ СЕ ПРИМЕЊУЈУ У НЕУРОЛОГИЈИ.				
Исход предмета	ОВЛАДАВАЊЕ ТЕОРИЈСКИМ И ПРАКТИЧНИМ ЗНАЊИМА О ДИЈАГНОСТИЧКИМ МЕТОДАМА У НЕУРОЛОГИЈИ.				
Садржај предмета	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ У НЕУРОЛОГИЈИ. ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФИЈА – ЕЕГ, ЕЛЕКТРОКОРТИКОГРАФИЈА, ЕЕГ КАРТОГРАФИЈА, СТЕРЕО ЕЕГ, ЕЕГ ХОЛТЕР, ЕЕГ ВИДЕОНАДЗОР, ЕЕГ ТЕЛЕМЕТРИЈА. ЕЛЕКТРОМИОНЕУРОГРАФИЈА – ЕМНГ, ДИЈАГНОСТИКА БОЛЕСТИ ПЕРИФЕРНОГ НЕРВНОГ И МОТОРНОГ СИСТЕМА. ЕВОЦИРАНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ У ДИЈАГНОСТИЦИ, ВИЗУЕЛНИ ЕВОЦИРАНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ VEP, СОМАТОСЕНЗОРНИ ЕВОЦИРАНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ SSEP КРАТКИХ ЛАТЕНЦИ, ЕВОЦИРАНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ МОЖДАНОГ СТАБЛА КРАТКИХ ЛАТЕНЦИ ВАЕР.				
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Guyton, АС.	Медицинска физиологија	Савремена администрација, Медицинска књига, Београд	1996	
2,	Владимир Медвед	Меасуремент оф Хуман Лоцомотион		2001	
3,	Левић З	Основи савремене неурологије	Завод за уџбенике и наставна средства, Београд	2005	
4,	Perry J.	Gait Analysis: Normal and Pathological Function	SLACK Incorporated, Thorofare, Nj	1992	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	2	0	0
Методe извођења наставе	ПРЕДАВАЊА. АУДИТОРНЕ И ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ. КОНСУЛТАЦИЈЕ.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни(пројектни)задатак	Да	50.00	Теоријски део испита	Да	50.00

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ123 Анализа и обрада биомедицинских сигнала				
Наставник/наставници:	<a href="#">Бајић Д. Драгана, Редовни професор</a> <a href="#">Петровић С. Милован, Ванредни професор</a>				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
<p>Могућности примене алата теорије случајних процеса и обраде сигнала на анализу биомедицинских сигнала. Циљ анализе је квантитативна процена параметара испитиваног субјекта ради подршке објективној дијагностици и прогностици. Студенти ће имати прилику да користе реалне сигнале 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>					
<b>Исход предмета</b>					
<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>					
<b>Садржај предмета</b>					
<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 – Р1, HR, SBP, DBP, MBP, 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). - 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 (СТ, SPECT, PET, NMR, ултразвук). Карактеристични артефакти у томографским приказима који се добијају наведеним техникама.</p>					
<b>Литература</b>					
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. Как, M. Slaney	Principles of computerized tomography imaging	IEEE Press	1999	
3,	Дејан Поповић	Медицинска инструментација и мерења	Академска мисао	2014	
4,	Тамара Шкорић, Драгана Бајић	Практикум из обраде биомедицинских сигнала	Нови Сад, Факултет техничких наука	2019	
5,	Vajić, D.	Search, synchronization, sequences, states: a different approach	Fakulet tehničkih nauka, Novi Sad	2006	
6,	БАЈИЋ, Д.	Електрична и електронска кола, уређаји и мерни инструменти	БИГЗ, Београд	1972	
7,	Gatlin, L.L.	Information Theory and the Living System	Columbia University Press, New York	1972	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	3	2	0	0	0
<b>Методe извођења наставе</b>					
<p>1. Предавања и вежбе на табли. 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 Пупин, Институт за физику), уз писмено одобрење институција које су нам снимке уступиле. 3. Теренска настава: а. Обрада 1Д сигнала – посета истраживачким институцијама у Београду б. Обрада 3Д сигнала: Центар за имиџинг Сремске Каменице – томографија путем СТА, ПЕТА, NMRa, дигиталног мамографа и ултразвучна визуализација. Предметни пројекат се ради на реалним сигналима.</p>					



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

Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат	Да	30.00	Теоријски део испита	Да	70.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:		Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:		17.BM129A Дигитална обрада слике				
Наставник/наставници:		Лончар-Турукало Г. Татјана, Ванредни професор				
Статус предмета:		Изборни				
Број ЕСПБ:		6				
Услов:		Нема				
Предмети предуслови:						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета	Мора се одслушати	Мора се положити		
1,	BM105A	Дигитална обрада биомедицинских сигнала	Да	Не		
Циљ предмета						
Предмет пружа знања неопходна за разумевање алгоритма дигиталне обраде слике, као важног дијагностичког средства у медицини. Оспособљавање за примену метода дигиталне обраде слике у пракси.						
Исход предмета						
Разумевање алгоритама за анализу и обраду слике, како са теоријског аспекта, тако и са аспекта практичне реализације. Стичу се знања из области обрада за приказ, основних и напредних алгоритама, као и знања неопходна за издвајање атрибута објеката са слике ради даље обраде на рачунару (аутоматске методе за помоћ у дијагностици).						
Садржај предмета						
Увод у дигиталну обраду слике (примери употребе, основне компоненте система за обраду слике). Основни појмови у обради слике (елементи визуелне перцепције, сензори слике и аквизиција, одабирање и квантизација, релације између пиксела). Побољшање слике у просторном домену (трансформације интензитета, просторно филтрирање за ублажавање и изостравање слике, хистограм слике). Побољшање слике у фреквенцијском домену (2Д Дискретна Фуријеова трансформација, особине, филтрирање у фреквенцијском домену). Рестаурација слике (моделу шума, просторно и фреквенцијско филтрирање за уклањање шума, естимација функције деградације, инверзно филтрирање, Винеров филтар). Обрада слике у боји (колер модели, трансформације боја, издвајање боја, обрада слике у боји, псеудоколер обрада слике). Компресија слике (редунданса у слици, основне методе компресије без губитка, предиктивно кодовање и трансформационо кодовање). Сегментација слике (детекција тачке, линије, ивице, сегментација прагом).						
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	Gonzalez, R.C., Woods, R.E.	Digital Image Processing (4th Edition)	Pearson	2018		
2,	Sonka, M., Hlavac, V., Boyle, R.	Image Processing, Analysis and Machine Vision	Thompson Learning, Toronto	2008		
3,	Поповић, М.	Дигитална обрада слике	Академска мисао, Београд	2006		
4,	William K. Pratt	Digital Image Processing	Wiley	2017		
5,	Татјана Лончар Турукало, Владимир Остојић	Презентације и рачунарске вежбе на web порталу Катедре за телекомуникације и обраду сигнала		2016		
6,	Остојић, В., Лончар-Турукало, Т.	Практикум за рачунарске вежбе из дигиталне обраде слике	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016		
Број часова активне наставе		Теоријска настава	Практична настава		Остало	
			Вежбе	ДОН		СИР
		3	1	2	0	0
Методе извођења наставе						
Предавања, аудиторне и рачунарске вежбе.						
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	50.00
Домаћи задатак		Да	5.00			
Домаћи задатак		Да	5.00			
Домаћи задатак		Да	5.00			
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	30.00			





**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																																							
Назив предмета:	17.ЕК310 Увод у теорију информација																																							
Наставник/наставници:	Шенк И. Војин, Редовни професор Вукобратовић В. Дејан, Редовни професор																																							
Статус предмета:	Изборни																																							
Број ЕСПБ:	6																																							
Услов:	Нема																																							
Предмети предуслови:	Нема																																							
Циљ предмета	Упознавање са основима теорије информација и преглед алгоритама коришћених у оквиру обраде информација.																																							
Исход предмета	Познавање основних постулата теорије информација.																																							
Садржај предмета	· 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)																																							
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Шенк, В.</td> <td>Увод у теорију информација</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2006</td> </tr> </tbody> </table>				Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Шенк, В.	Увод у теорију информација	Факултет техничких наука, Нови Сад	2006																										
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																																				
1,	Шенк, В.	Увод у теорију информација	Факултет техничких наука, Нови Сад	2006																																				
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																																			
		Вежбе	ДОН	СИР																																				
	3	2	1	0	0																																			
Методе извођења наставе	Часови су праћени синхронизованим аудиторним и рачунарским вежбама. Аудиторне вежбе састоје се од практичних проблема из области теорије информација. У рачунарској лабораторији студенти ће добити практична искуства с алгоритмима који се користе у теорији информација. Током целокупног процеса извођења наставе студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Улов за излазак на испит представља испуњење предиспитних обавеза у минималном обиму од 10 бодова.																																							
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Домаћи задатак</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td>Усмени део испита</td> <td>Да</td> <td>50.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на лабораторијским вежбама</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td>Практични део испита - задаци</td> <td>Да</td> <td>20.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на предавањима</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Присуство на вежбама</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				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			
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																																						



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.EIMMBM Биомедицинска инструментација				
Наставник/наставници:	Совиљ М. Платон, Ванредни професор				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	6				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МЕТОДА МЕРЕЊА И ИНСТРУМЕНТАЦИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКОМ ИНЖЕЊЕРСТВУ.					
Исход предмета					
Разумевање принципа рада и структуре биомедицинске инструментације; познавање мерних метода у биомедицинском инжењерству; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за биомедицинска мерења и инструментацију; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области биомедицинских мерења и инструментације; добро познавање и разумевање примене електротехнике и рачунарства у области биомедицинских мерења и инструментације.					
Садржај предмета					
Структура и модули биомедицинске инструментације. Мерне величине у биомедицинским мерењима. Врсте и карактеристике биомедицинских мерно-аквизиционих система: мерне величине, опсези интензитета мерних величина, опсези 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 биомедицинском инжењерству. Дигитални мерни инструменти у биомедицинском инжењерству. 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 биомедицинском инжењерству. 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 биомедицинском инжењерству. Методе мерења и аквизиције података у термографији. Детекција јонизујућег зрачења у медицини. Детекција топотног 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, шумава 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.					
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Поповић, Д.Б., Поповић М.Б.	Биомедицинска мерења и инструментација	Академска Мисао, Београд	2010	
2,	A. Lay-Ekuakille	Advances in Biomedical Sensing, Measurements, Instrumentation and Systems	Springer	2009	
3,	Совиљ, П.	Стохастичко дигитално мерење сигнала, докторска дисертација	Факултет техничких наука, Нови Сад	2010	
4,	Совиљ, П.	Сензори и мерни системи у биомедицини : практикум	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИП	
	3	0	3	0	0
Методе извођења наставе					
Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.					



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

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			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.BM105B Вероватноћа и математичка статистика						
Наставник/наставници:	Грбић П. Татјана, Редовни професор						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	4						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
<b>Циљ предмета</b>							
Циљ предмета је оспособљавање студената за апстрактно мишљење и стицање основних знања из области вероватноће и статистике. Циљ је да студенти овладају основним појмовима из теорије вероватноће, да се оспособе да одаберу одговарајуће статистичке методе, да ураде статистичку анализу и да протумаче добијене резултате.							
<b>Исход предмета</b>							
Стечена знања студент треба да користи у даљем образовању. Студент је оспособљен да у даљем образовању у стручним предметима прави и решава математичке моделе примењујући стечена знања из вероватноће и статистике.							
<b>Садржај предмета</b>							
Основне дефиниције у вероватноћи, условна вероватноћа и Бајесова формула. Случајна променљива непрекидног и дискретног типа. Дводимензионална случајна променљива. Условне расподеле. Бројне карактеристике - очекивање, дисперзија, коваријанса, корелација. Условно очекивање. Граничне теореме. Статистика –општи појмови. Дескриптивна статистичка анализа (основни појмови, уређивање података, , таблично и графичко приказивање података,, анализа података методама дескриптивне статистике, програмска подршка за статистичку анализу). Оцене непознатих параметара (Тачкасте оцене: Метода момената и метода максималне веродостојности). Случајни процеси – општи појмови.							
<b>Литература</b>							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Стојаковић, М.	Случајни процеси	Факултет техничких наука, Нови Сад	2000			
2,	Грбић, Т., Недовић, Љ.	Збирка одабраних решених испитних задатака из вероватноће, статистике и случајних процеса	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016			
3,	Малишић, Ј., Јевремовић, В.	Случајни процеси и временске серије	Грађевинска књига, Београд	2008			
4,	Група аутора	Збирка решених задатака из вероватноће и статистике	Факултет техничких наука, Нови Сад	2014			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	1	1	0	0		
<b>Методе извођења наставе</b>							
Предавања; Нумеричко рачунске вежбе и рачунарске вежбе. Консултације. Предавања се изводе комбиновано. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На вежбама, која прате предавања, раде се карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво са предавања. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације.							
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	60.00
Тест		Да	10.00			Усмени део испита	
Тест		Да	10.00				



## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BMI112 Биомедицински инжењеринг у спортској физиологији				
Наставник/наставници:	Илић Р. Војин, Ванредни професор Попадић-Гаћеша Ж. Јелена, Редовни професор				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
Стицање теоријских и практичних знања из области физиологије спорта и улоге биомедицинског инжењеринга у физиологији спорта.					
Исход предмета					
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 клинчке показатеље опоравка и клиничке доказе ефикасности рехабилитације спортских повреда. Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема из области физиологије спорта.					
Садржај 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 (FSR), ЕМГ електроде... Анализа ЕКГ-а, heart rate variability (HRV) 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.					
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Perry, J., Burnfield, J.	Gait Analysis : Normal and Pathological Function	SLACK Incorporated, Thorofare	2010	
2,	Бродић, Т.	Аналогна интегрална електроника	Свјетлост, Сарајево	1986	
3,	Лажетиц, Б.	Физиологија : системски прилаз хомеокинези	Медицински факултет, Нови Сад	2009	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИП	
	2	0	2	0	0
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	Обавезна	Поена
Тест		Да	10.00	Да	50.00

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																																																
Назив предмета:	17.BMI113 Неуроинжењеринг																																																
Наставник/наставници:	Бојанић М. Дубравка, Ванредни професор Илинчић П. Бранислава, Доцент																																																
Статус предмета:	Обавезан																																																
Број ЕСПБ:	6																																																
Услов:	Нема																																																
Предмети предуслови:	Нема																																																
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања из области неуроинжењеринга.																																																
Исход предмета	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 нервног система, те могућностима побољшања функционалности у случају разних патологија. Стечена знања о механизмима функционисања сензорно – моторног система. Разумевање поремећаја у сензорно – моторно систему. Стечена знања о техникама за пројектовање интерфејса између нервног система и машина (Brain Machine Interface – BMI, Brain Computer Interface – BCI). Стечена знања о могућностима коришћења неуралних имплантата и њиховог повезивања са спољашњим уређајима.																																																
Садржај предмета	Неуроинжењеринг: увод и дефинисање области истраживања. Инжењерска анализа нервног система. Инжењерска анализа неуромишићног система. Анализа у временском и фреквенцијском домену. Параметри ЕМГ сигнала. Динамичка електромиографија. Параметри ЕНГ сигнала. Одређивање брзине провођења нерва. Параметри ЕЕГ сигнала. Евоцирани потенцијали и методе обраде евоцираних потенцијала. Алгоритми за анализу ЕЕГ сигнала. Методе за мапирање мозга. Моделирања и симулације нервног система. Структура интерфејса нервног система човека са машином - рачунаром (BMI, BCI). Хардверске основе BCI система и анализа сигнала. Пројектовање BCI система: електроде, појачавачи, кола за обраду сигнала. Командно-управљачки интерфејси засновани на BCI. Биолошке повратне спреге (Neurofeedback - NF). Карактеристике NF система. Примене BCI и NF. Транскранијална магнетска стимулација (TMS). Употреба TMS-а за идентификацију карактеристика нервног система. Припрема студената за пројектовање биомедицинских система који могу да се имплантирају.																																																
Литература	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Дејан Поповић, Мирјана Поповић</td> <td>Биомедицинска мерења и инструментација</td> <td>Академска мисао, Београд</td> <td>2010</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Guido Dornhege, José del R. Millán, Thilo Hinterberger, Dennis J. McFarland, Klaus-Robert Müller</td> <td>Toward Brain-Computer Interfacing</td> <td>The MIT Press Cambridge, Massachusetts</td> <td>2007</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>DiLorenzo, D.J., Bronzino, J.D.</td> <td>Neuroengineering</td> <td>CRC Press, Taylor &amp; Francis Group</td> <td>2008</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>Чапко, Д., Вукмировић, С., Бојанић, Д.</td> <td>Одабрана поглавља из моделирања и симулације система у Матлаб-у</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>5,</td> <td>Michael C. K. Khoo</td> <td>Physiological control systems</td> <td>A JOHNWILEY &amp; SONS, INC., PUBLICATION</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>6,</td> <td>Selim S. Hacisalihzade</td> <td>Biomedical Applications of Control Engineering</td> <td>Springer</td> <td>2013</td> </tr> <tr> <td>7,</td> <td>Милић, Љ., Добросављевић, З.</td> <td>Увод у дигиталну обраду сигнала</td> <td>Електротехнички факултет, Београд</td> <td>1999</td> </tr> <tr> <td>8,</td> <td>Поповић, М., Мојсиловић, А.,</td> <td>Дигитална обрада сигнала - Рачунарске вежбе и симулације у MATLAB-у</td> <td>Наука, Београд</td> <td>1996</td> </tr> </tbody> </table>				Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Дејан Поповић, Мирјана Поповић	Биомедицинска мерења и инструментација	Академска мисао, Београд	2010	2,	Guido Dornhege, José del R. Millán, Thilo Hinterberger, Dennis J. McFarland, Klaus-Robert Müller	Toward Brain-Computer Interfacing	The MIT Press Cambridge, Massachusetts	2007	3,	DiLorenzo, D.J., Bronzino, J.D.	Neuroengineering	CRC Press, Taylor & Francis Group	2008	4,	Чапко, Д., Вукмировић, С., Бојанић, Д.	Одабрана поглавља из моделирања и симулације система у Матлаб-у	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016	5,	Michael C. K. Khoo	Physiological control systems	A JOHNWILEY & SONS, INC., PUBLICATION	2000	6,	Selim S. Hacisalihzade	Biomedical Applications of Control Engineering	Springer	2013	7,	Милић, Љ., Добросављевић, З.	Увод у дигиталну обраду сигнала	Електротехнички факултет, Београд	1999	8,	Поповић, М., Мојсиловић, А.,	Дигитална обрада сигнала - Рачунарске вежбе и симулације у MATLAB-у	Наука, Београд	1996
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																																													
1,	Дејан Поповић, Мирјана Поповић	Биомедицинска мерења и инструментација	Академска мисао, Београд	2010																																													
2,	Guido Dornhege, José del R. Millán, Thilo Hinterberger, Dennis J. McFarland, Klaus-Robert Müller	Toward Brain-Computer Interfacing	The MIT Press Cambridge, Massachusetts	2007																																													
3,	DiLorenzo, D.J., Bronzino, J.D.	Neuroengineering	CRC Press, Taylor & Francis Group	2008																																													
4,	Чапко, Д., Вукмировић, С., Бојанић, Д.	Одабрана поглавља из моделирања и симулације система у Матлаб-у	Факултет техничких наука, Нови Сад	2016																																													
5,	Michael C. K. Khoo	Physiological control systems	A JOHNWILEY & SONS, INC., PUBLICATION	2000																																													
6,	Selim S. Hacisalihzade	Biomedical Applications of Control Engineering	Springer	2013																																													
7,	Милић, Љ., Добросављевић, З.	Увод у дигиталну обраду сигнала	Електротехнички факултет, Београд	1999																																													
8,	Поповић, М., Мојсиловић, А.,	Дигитална обрада сигнала - Рачунарске вежбе и симулације у MATLAB-у	Наука, Београд	1996																																													
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																																												
		Вежбе	ДОН	СИП																																													
	3	0	3	0	0																																												
Методе извођења наставе	Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.																																																



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

Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене рачунарске вежбе	Да	20.00	Теоријски део испита	Да	30.00
Предметни пројекат	Да	30.00			
Тест	Да	10.00			
Тест	Да	10.00			



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM128 Биомеханика непрекидних средина				
Наставник/наставници:	<a href="#">Спасић Т. Драган, Редовни професор</a> <a href="#">Главарданов Б. Валентин, Редовни професор</a> <a href="#">Граховац М. Ненад, Ванредни професор</a>				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b> Научити механичко-математичке моделе струјања флуида, трансфера масе и топлоте, интеракције флуида и чврстог тела, веза напона и деформација у меких 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.					
<b>Исход предмета</b> Способност да изведе и добије аналитичка или приближна решења проблема механике континуума у примени на струјање крви и понашање ћелија крви услед механичких дејстава у физиолошким и патофизиолошким условима.					
<b>Садржај предмета</b> Флуидност крви и ваздуха као основна премиса биологије живих система. Улога крви и ваздуха у транспортним процесима биологије. Крвни суд као чврсто тело. Аксиоме механике континуума. Анализа напона и деформација у чврстом телу. Закони конзервације масе, количине кретања и енергије. Вискоеластичност, пороеластичност и термо-еластичност. Реолошка својства крви и меких ткива кардиоваскуларног система. Типови струјања у кардиоваскуларном систему. Једначине струјања флуида и интеракције флуида и крвног суда. Тангентни напони. Пулсирајуће струјање. Основни хемодинамски модели. Механичка улога срца. Процена потрошње енергије током срчаног циклуса у нормалним и патофизиолошким условима. Биомеханичка анализа болести крвних судова и кардиоваскуларног система. Модели крвних судова засновани на математичкој теорији еластичних штапова. Модели респираторног тракта и функције реналног система. Струјање и трансфер масе у вештачком бубрегу. Компартментска анализа, целобројна и фракциона фармакокинетика. Методе решавања парцијалних диференцијалних једначина.					
<b>Литература</b>					
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	
6,	Mair Zamir	Hemo-Dynamics	Springer	2016	
7,	Џвијановић, П.	Збирка решених задатака са писмених испита из механике флуида	Факултет техничких наука, Нови Сад	2002	
8,	Ђорђевић, В.	Динамика једнодимензијских струјања флуида	Грађевинска књига, Београд	1986	
9,	Bird, В., Warren E.	Transport phenomena	John Wiley&Sons, New York	2002	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИП	
	3	1	0	0	0
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, аудиторне вежбе, вежбе употребе актуелних програмских пакета за симболичка израчунавања и нумеричку анализу. Домаћи задаци, као метод провере разумевања уведених појмова и употребе уведених метода. Испит може бити класичан или као презентација семинарског рада - анализе механичких алата у изабраном раду из часописа који припада домену биомедицинског инжењерства водеће међународне репутације. Ово друго подразумева индивидуални рад са свакиим студентом посебно. Испит се завршава разговором о уведеним појмовима и методама.					



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

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			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BMI110 Сензори и актуатори у медицини				
Наставник/наставници:	Бајић С. Јован, Доцент				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ СЕНЗОРА И АКТУАТОРА И ЊИХОВЕ ПРИМЕНЕ У МЕДИЦИНИ.					
Исход предмета					
- 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...)					
Садржај предмета					
Принципи мерења и технике сензора и актуатора. Техничке карактеристике сензора и актуатора. Начини класификације сензора и актуатора. Врсте 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).					
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	
3,	Harsanyi, G.	Sensors in biomedical applications : fundamentals, technology and applications	CRC Press, Boca Raton	2000	
4,	Togava, T., Tamura, T., Ake Öberg, A.	Biomedical sensors and instruments	CRC Press, Boca Raton	2011	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	3	0	1	0	0
Методe извођења наставе					
Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације. Студент може полагаати 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	Обавезна Поена
				Да	70.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																																						
Назив предмета:	17.AUN44 Интелигентни системи																																						
Наставник/наставници:	Бугарски Д. Владимир, Доцент Кулић Ј. Филип, Редовни професор																																						
Статус предмета:	Изборни																																						
Број ЕСПБ:	6																																						
Услов:	Нема																																						
Предмети предуслови:	Нема																																						
Циљ предмета	Овладавање студента системима аутоматског управљања базираним на методама рачунарске (вештачке) интелигенције.																																						
Исход предмета	Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема.																																						
Садржај предмета	Примена вештачких неуронских мрежа у идентификацији, дијагностици, предикцији и управљању. Фази (Fuzzy) системи у управљању системима. Експертски системи и системи за подршку у одлучивању засновани на фази логици. "Неуро-фази" системи: комбиновање фази логики и неуронских мрежа у управљању. Генетски алгоритми у управљању системима. Пројектовање класичних и неуро-фази регулатора применом генетског алгоритма. Супорт вектор машине (Support vector machines) и њихова примена у идентификацији и управљању системима.																																						
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Jyh-Shing Roger Jang, Chuen-Tsai Sun, Eiji Mizutani</td> <td>Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence</td> <td>Prentice Hall</td> <td>1997</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Leonid Reznik</td> <td>Fuzzy Controllers</td> <td>Newnes</td> <td>1997</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Kevin M. Passino, Stephen Yurkovich</td> <td>Fuzzy Control</td> <td>Addison-Wesley</td> <td>1998</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>Војислав Кеџман</td> <td>Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models</td> <td>MIT Press</td> <td>2001</td> </tr> <tr> <td>5,</td> <td>C. H. Chen</td> <td>Fuzzy Logic and Neural Network Handbook</td> <td>McGraw-Hill</td> <td>1996</td> </tr> <tr> <td>6,</td> <td>Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.</td> <td>Deep Learning</td> <td>MIT Press, Cambridge</td> <td>2017</td> </tr> </tbody> </table>				Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Jyh-Shing Roger Jang, Chuen-Tsai Sun, Eiji Mizutani	Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence	Prentice Hall	1997	2,	Leonid Reznik	Fuzzy Controllers	Newnes	1997	3,	Kevin M. Passino, Stephen Yurkovich	Fuzzy Control	Addison-Wesley	1998	4,	Војислав Кеџман	Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models	MIT Press	2001	5,	C. H. Chen	Fuzzy Logic and Neural Network Handbook	McGraw-Hill	1996	6,	Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.	Deep Learning	MIT Press, Cambridge	2017
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																																			
1,	Jyh-Shing Roger Jang, Chuen-Tsai Sun, Eiji Mizutani	Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence	Prentice Hall	1997																																			
2,	Leonid Reznik	Fuzzy Controllers	Newnes	1997																																			
3,	Kevin M. Passino, Stephen Yurkovich	Fuzzy Control	Addison-Wesley	1998																																			
4,	Војислав Кеџман	Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models	MIT Press	2001																																			
5,	C. H. Chen	Fuzzy Logic and Neural Network Handbook	McGraw-Hill	1996																																			
6,	Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.	Deep Learning	MIT Press, Cambridge	2017																																			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																																		
		Вежбе	ДОН	СИР																																			
	3	0	3	0	0																																		
Методе извођења наставе	Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је писмени и усмени. Писмени део испита је елиминаторан. Оцена испита се формира на основу успеха са колоквијума, домаћег задатка и успеха са писменог и усменог дела испита.																																						
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>30.00</td> <td>Теоријски део испита</td> <td>Да</td> <td>20.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Практични део испита - задаци</td> <td>Да</td> <td>50.00</td> </tr> </tbody> </table>				Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена	Тест	Да	30.00	Теоријски део испита	Да	20.00				Практични део испита - задаци	Да	50.00																	
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена																																		
Тест	Да	30.00	Теоријски део испита	Да	20.00																																		
			Практични део испита - задаци	Да	50.00																																		



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.BM130A Дигитални управљачки алгоритми у биомедицини						
Наставник/наставници:	<p>Јеличић Д. Зоран, Редовни професор</p> <p>Капетина Н. Мирна, Доцент</p> <p>Ивановић М. Владимир, Ванредни професор</p>						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	6						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
Стицање основних теоријских знања из области дигиталних управљачких алгоритама.							
Исход предмета							
<p>- стечена основна знања из области дигиталних управљачких алгоритама,</p> <p>- способност примене стечених знања у задацима из области биомедицинског инжењеринга.</p> <p>Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета.</p>							
Садржај предмета							
Увод у дигиталне управљачке системе, компоненте дигиталних система управљања, структура дигиталног система управљања и процес одабирања и задршке, особоне комплексног лика поворке одбирака, з трансформација и функција дискретног преноса, реализација и особине функције дискретног преноса, дигитални системи у простору стања, анализа стабилности дигиталних система, синтеза дигиталних компензатора, синтеза дигиталних алгоритама управљања, дигитални системи са више улаза и излаза, основни принципи модерних метода за пројектовање дигиталних регулатора. Примери примене у медицини.							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Стојић, М.	Дигитални системи управљања	Наука, Београд	1998			
2,	Ioan D. Landau, Gianluca Zito	Digital Control Systems: Design, Identification and Implementation	Springer-Verlag	2006			
3,	Astrom, K.J., Wittemark, B.	Computer-Controlled Systems	Prentice Hall, Englewood Cliffs	1984			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	3	0	3	0	0		
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				



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BMISP Стручна пракса				
Наставник/наставници:	-, -				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	3				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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.					
Садржај предмета					
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.					
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	група аутора	Одговарајући материјал неопходан за решавање конкретних проблема		2201	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	0	0	0	0	6
Методe извођења наставе					
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	
Предметни пројекат		Да	50.00	Теоријски део испита	
				Обавезна	Поена
				Да	50.00





**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ114 Основе неуралних протеза						
Наставник/наставници:	Јорговановић Ђ. Никола, Редовни професор Кнежевић Љ. Александар, Доцент						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	6						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
<b>Циљ предмета</b>							
СТИЦАЊЕ основних теоретских и практичних знања из области неуралних протеза и њихове примене. Упознавање са основним принципима који се употребљавају код различитих типова неуралних протеза и са конкретним комерцијалним решењима.							
<b>Исход предмета</b>							
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.							
<b>Садржај предмета</b>							
Принципи функционисања неуралних протеза. Неуралне протезе као функционална замена и додатак природним биолошким системима. Разумевање принципа примене контролисаних активација и инхибиција 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).							
<b>Литература</b>							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Popović D, Sinkjær T.	Control of movement for physically disabled	Springer-Verlag, London	2000			
2,	Јорговановић, Н. и др.	Спољашње управљање биолошким актуаторима	Факултет техничких наука, Нови Сад	2018			
3,	Јорговановић Никола	Управљање функционалном електричном стимулацијом за неурорехабилитацију покрета	Факултет техничких наука Нови Сад	2003			
4,	Илић Војин	Прилог управљачким интерфејсима неуралних протеза	Факултет техничких наука Нови Сад	2013			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	3	0	3	0	0		
<b>Методe извођења наставе</b>							
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.							
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>							
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				



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																														
Назив предмета:	17.ЕК466 Машинско учење 1																														
Наставник/наставници:	Лончар-Турукало Г. Татјана, Ванредни професор Сечујски С. Милан, Ванредни професор																														
Статус предмета:	Обавезан																														
Број ЕСПБ:	6																														
Услов:	Нема																														
Предмети предуслови:	Нема																														
Циљ предмета	Упознавање са основним концептима и алгоритмима машинског учења укључујући њихове теоријске основе, анализу и практичне примене. Студенти ће имати могућност да разумеју и примене основне алгоритме надгледаног и ненадгледаног учења уз примере добре праксе и савете за примену ових алгоритама.																														
Исход предмета	Студенти ће моћи да идентификују проблеме који се решавају приступима машинског учења. Умеће да интерпретирају и анализирају различите алгоритме машинског учења, имплементирају их у програмском језику Python и евалуирају њихове перформансе. Научиће да комбинују алгоритме и саставе ток обрада од поступака за предобраду података, до евалуације коришћених приступа. Стицање неопходних искустава за превазилажење проблема током примена алгоритама (тачност, рачунарски захтеви, натприлагођење, регуларизација).																														
Садржај предмета	Увод и основни појмови. Компоненте система машинског учења и основне врсте учења. Различите врсте проблема машинског учења. Основни концепти: функција циља, натприлагођење, регуларизација, евалуација перформанси, проблем димензионалности, валидациони поступци, компромис пристрасност/варијанса. Надгледано учење (Бајесова теорија учења, квадратни класификатори, параметарска и непараметарска естимација густине вероватноће (максимална веродостојност и Бајесова естимација, KDE, kNN), линеарна и логистичка регресија, линеарне дискриминантне функције, неуралне мреже, метод вектора носача). Ненадгледано учење (k-means, хијерархијска кластеризација), редукција димензионалности: PCA и LDA.																														
Литература	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Црнојевић, В.</td> <td>Препознавање облика за инжењере</td> <td>Факултет техничких наука, Нови Сад</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Bishop, С.М.</td> <td>Pattern Recognition and Machine Learning</td> <td>Springer, New York</td> <td>2006</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork</td> <td>Pattern Classification, 2nd Edition</td> <td>Wiley</td> <td>2001</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>Kevin Murphy</td> <td>Machine Learning: A Probabilistic Perspective</td> <td>MIT Press</td> <td>2012</td> </tr> </tbody> </table>				Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Црнојевић, В.	Препознавање облика за инжењере	Факултет техничких наука, Нови Сад	2014	2,	Bishop, С.М.	Pattern Recognition and Machine Learning	Springer, New York	2006	3,	Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork	Pattern Classification, 2nd Edition	Wiley	2001	4,	Kevin Murphy	Machine Learning: A Probabilistic Perspective	MIT Press	2012		
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																											
1,	Црнојевић, В.	Препознавање облика за инжењере	Факултет техничких наука, Нови Сад	2014																											
2,	Bishop, С.М.	Pattern Recognition and Machine Learning	Springer, New York	2006																											
3,	Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork	Pattern Classification, 2nd Edition	Wiley	2001																											
4,	Kevin Murphy	Machine Learning: A Probabilistic Perspective	MIT Press	2012																											
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																										
		Вежбе	ДОН	СИР																											
	3	0	2	0	0																										
Методѐ извођења наставе	Предавања, рачунарске вежбе (Python и друга одговарајућа програмска окружења), домаћи задаци, консултације, активно учење, учење кроз пројекат и истраживање, радионице.																														
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Домаћи задатак</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td rowspan="6">Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија</td> <td rowspan="6">Да</td> <td rowspan="6">50.00</td> </tr> <tr> <td>Домаћи задатак</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> </tr> <tr> <td>Домаћи задатак</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> </tr> <tr> <td>Предметни пројекат</td> <td>Да</td> <td>30.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на предавањима</td> <td>Да</td> <td>3.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на рачунарским вежбама</td> <td>Да</td> <td>2.00</td> </tr> </tbody> </table>				Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена	Домаћи задатак	Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00	Домаћи задатак	Да	5.00	Домаћи задатак	Да	5.00	Предметни пројекат	Да	30.00	Присуство на предавањима	Да	3.00	Присуство на рачунарским вежбама	Да	2.00
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена																										
Домаћи задатак	Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00																										
Домаћи задатак	Да	5.00																													
Домаћи задатак	Да	5.00																													
Предметни пројекат	Да	30.00																													
Присуство на предавањима	Да	3.00																													
Присуство на рачунарским вежбама	Да	2.00																													



**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM116A Основи роботских система у медицини				
Наставник/наставници:	Николић Н. Милутин, Ванредни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	4				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета	Оспособити студенте за разумевање принципа рада робота у биомедицини, као и оспособити студенте за примену стечених знања у концепирању робота за примену у медицини.				
Исход предмета	- разумевање принципа рада различитих врста робота медицине - могућност адекватне примене примене различитих врста робота медицине - могућност пројектовања једноставнијих врста робота у медицини				
Садржај 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.				
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Jocelyne Trosczaz	Medical Robotics		2010	
2,	Разни аутори	Радови са савремених конференција и семинара		-	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	2	0	0
Методe извођења наставе	Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM116B Прикупљање, анализа и мониторинг медицинских података				
Наставник/наставници:	<a href="#">Шенк В. Ивана, Доцент</a>				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	4				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
Циљ предмета је да студенти овладају начином прикупљања, анализе, компресије и мониторинга медицинских података.					
Исход предмета					
Исходи предмета су овладавање техникама и избор одговарајућих компонената система за прикупљање, анализу, компресију и мониторинг медицинских података.					
Садржај 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.					
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Street, L.	Introduction to Biomedical Engineering Technology	CRC Press, Boca Raton	2012	
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, скрипта	ФТН	2020	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	2	0	0
Методe 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



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																																		
Назив предмета:	17.BM116C Управљање кретањем																																		
Наставник/наставници:	Станковски В. Стеван, Редовни професор Тарјан Т. Ласло, Доцент Орос М. Драгана, Доцент																																		
Статус предмета:	Изборни																																		
Број ЕСПБ:	4																																		
Услов:	Нема																																		
Предмети предуслови:	Нема																																		
Циљ предмета	Циљ предмета је овладавање знањем неопходним за пројектовање и примену система за управљање кретањем.																																		
Исход предмета	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.																																		
Садржај 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.																																		
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Tan K. K., T. H. Lee and S. Huang</td> <td>Precision motion control: Design and implementation, 2nd ed.</td> <td>London, Springer</td> <td>2008</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Robert H. Bishop</td> <td>The Mechatronics Handbook</td> <td>CRC PRESS</td> <td>2002</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Pawlak, A.M.</td> <td>Sensors and Actuators in Mechatronics: Design and Applications</td> <td>CRC : Taylor &amp; Francis, Boca Raton</td> <td>2007</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>Станковски, С.</td> <td>Управљање кретањем, скрипта</td> <td>ФТН</td> <td>2020</td> </tr> </tbody> </table>				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,	Pawlak, A.M.	Sensors and Actuators in Mechatronics: Design and Applications	CRC : Taylor & Francis, Boca Raton	2007	4,	Станковски, С.	Управљање кретањем, скрипта	ФТН	2020						
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,	Pawlak, A.M.	Sensors and Actuators in Mechatronics: Design and Applications	CRC : Taylor & Francis, Boca Raton	2007																															
4,	Станковски, С.	Управљање кретањем, скрипта	ФТН	2020																															
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																														
		Вежбе	ДОН	СИР																															
	2	0	2	0	0																														
Методe 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)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Присуство на предавањима</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td rowspan="2">Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија</td> <td>Да</td> <td>70.00</td> </tr> <tr> <td>Присуство на вежбама</td> <td>Да</td> <td>5.00</td> <td>Колоквијум</td> <td>Не</td> <td>20.00</td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td rowspan="2">Колоквијум</td> <td>Не</td> <td>20.00</td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td>Колоквијум</td> <td>Не</td> <td>20.00</td> </tr> </tbody> </table>					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	Колоквијум	Не	20.00	Тест	Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00	Тест	Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00
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		Колоквијум	Не	20.00																													
Тест	Да	10.00	Колоквијум	Не	20.00																														
Тест	Да	10.00		Колоквијум	Не	20.00																													



**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.BM117A Медицинска електроника						
Наставник/наставници:	Стојановић М. Горан, Редовни професор						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	4						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
СТИЦАЊЕ ТЕОРЕТСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ЕЛЕКТРОНСКИХ МЕДИЦИНСКИХ УРЕЂАЈА И ПРИМЕНЕ МИКРОЕЛЕКТРОНИКЕ У САВРЕМЕНИМ МЕДИЦИНСКИМ АПАРАТИМА.							
Исход предмета							
- 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							
Садржај предмета							
Пројектовање и израда уређаја медицинске електронике. ЕКГ. ЕМГ. ЕЕГ. Пулсоксиметар. Пејсмејкер. 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.							
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	Медицинска електроника - скрипта	ФТН, Нови Сад	2018			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	1	1	0	0		
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



## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM117B Флексибилна електроника				
Наставник/наставници:	Стојановић М. Горан, Редовни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	4				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
СТИЦАЊЕ ТЕОРЕТСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕ ШТАМПАНЕ/ФЛЕКСИБИЛНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ У ИЗРАДИ САВИТЉИВИХ СЕНЗОРА, СТИМУЛАТОРА И ОСТАЛИХ КОМПОНЕНТИ И УРЕЂАЈА У МЕДИЦИНИ.					
Исход предмета					
- 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					
Садржај предмета					
Методe 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 постелјину. Реализација и примена отпорника осетљивог на силу на флексибилном субстрату (FSR – force sensitive resistor).					
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	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	1	1	0	0
Методe 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
				Да	35.00



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.ВМ118А Нелинеарно програмирање и оптимално управљање у клиничкој пракси						
Наставник/наставници:	<a href="#">Капетина Н. Мирна, Доцент</a> <a href="#">Јеличић Д. Зоран, Редовни професор</a> <a href="#">Реџек Ј. Александар, Ванредни професор</a>						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
Овладавање теоријским и практичним основама нелинеарне оптимизације статичких и динамичких система и њихова примена у биомедицинском инжењерству.							
Исход предмета							
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета.							
Садржај 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 расплинутом логиком. Примери примене у конкретним инжењерским проблемима, идентификација нелинеарних модела који се јављају у области биомедицинског инжењерства.							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Петрић, Ј., Злобец, С.	Нелинеарно програмирање	Научна књига, Београд	1983			
2,	Вујановић, Б., Спасић Д.	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			
5,	Кановић, Ж., Рапаић, М., Јеличић, З.	Еволутивни оптимизациони алгоритми у инжењерској пракси	Факултет техничких наука, Нови Сад	2107			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	3	1	1	0	0		
Методe извођења наставе							
Предавања. Аудиторне вежбе. 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	40.00
				Колоквијум		Не	40.00
				Усмени део испита		Да	30.00



	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM118В Ултразвучне и аудио-технологије у медицини				
Наставник/наставници:	Делић Д. Владо, Редовни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
<p>Проширити знања студената о звучним таласима: како настају и како се простиру. Објаснити шта и како човек чује, како разликује ниво звучног притиска (dB) и фреквенцијски садржај звука (Hz), како опажа правац у ком се налази извор звука, и како бука утичу на човека. Објаснити како се звук снима, преноси и репродукује, и како на перцепцију звука утичу затворени простори. Посебно објаснити начин продукције и перцепције говора, као и карактеристике говорног механизма и чула слуха. Представити аудиометријске 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>					
<b>Исход предмета</b>					
<p>Студенти стичу потребна знања о аудио-сигналимa, пре свега о говору као најприроднијем средству комуникације између људи, као и о ултразвуку, с обзиром на његов значај у медицинској дијагностици и медицини уопште. Поред елемента физичке и физиолошке акустике (шта и како чујемо), студенти ће 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 студијима и аудиолошким лабораторијама. Кроз практични рад упознаће се са техникама за испитивање слуха и мерење квалитета гласа. Овај предмет ће студентима помоћи да постану инжењери који се разумеју са аудиолозима, фонијатрима, логопедима, радиолозима и другим особљем које у медицинским установама ради са ултразвуком, као и проблемима са слухом и говором.</p>					
<b>Садржај предмета</b>					
<p>(1) Физика звука (настајање звука и физичке карактеристике; простирање звука: рефлексја и апсорпција, директни и реверберантни звук, стојећи таласи, Доплеров ефекат). (2) Психофизиологија и перцепција звука (анатомија чула слуха, чујно подручје, бинаурална локализација, ефекат маскирања, утицај буке на човека). (3) Електроакустика (микрофони, звучници и слушалице, мерни уређаји, алати за анализу и обраду аудио сигнала). (4) Испитивање слуха (перцепција висине тона, нивоа и боје звука; тонална и говорна аудиометрија; слушни апарати и кохлеарни импланти). (5) Артикулација и перцепција говора (акустички, моторички и когнитивни аспекти, моделовање продукције говора и слушања). (6) Испитивање квалитета гласа и мерење разумљивости говора (објективно мерење и субјективно испитивање акустичких карактеристика гласа; форензичко поређење говорника). (7) Увод у ултразвучне технологије (генерисање, пропaгација и регистровање ултразвука; ултразвучни уређаји; примене у дијагностици и терапији).</p>					
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Драган Дринчић, Петар Правица, Драган Новковић	Основи акустике	ВШЕРСС, Београд	2018	
2,	Мијић, М.	Аудио системи	Академска мисао, Београд	2011	
3,	Владо Делић	Аудио-издање уџбеника и презентација у оквиру ЦАБУНС-а	Универзитет у Новом Саду	2018	
4,	Драган Дринчић, Петар Правица	Акустика – Збирка решених задатака	ВШЕРСС, Београд	2011	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	3	1	1	0	0
<b>Методе извођења наставе</b>					
<p>Предавања се изводе уз PowerPoint презентације с бројним аудио и видео прилозима и анимацијама. Праћена су вежбама у Лабораторији за акустику и говорне технологије на ФТН. Предвиђена је посета аудиолошким лабораторијама на Медицинском факултету и у школи „Милан Петровић“ за децу са инвалидитетом. Студентима је на располагању пракса на одељењу за аудиологију Клинике за ухо, грло и нос Клиничког центра у Новом Саду, као и у Институт за експерименталну фонетику и патологију говора у Београду. Предиспитне обавезе су семинарски рад и 3 од 4 теста - услов за излазак на испит је 25 од 50 бодова. Семинарски радови се раде самостално, а најбољи из појединих тема се презентују и доносе додатне бодове. Кроз колоквијум на половини семестра може се положити први део испита. Самостални део рада студента подржан је преко web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала - <a href="http://www.telekom.ftn.uns.ac.rs">www.telekom.ftn.uns.ac.rs</a>.</p>					



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Презентација	Не	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија Колоквијум	Да	50.00
Семинарски рад	Да	20.00		Не	20.00
Тест	Да	10.00			
Тест	Да	10.00			
Тест	Да	10.00			
Тест	Не	10.00			



## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.BM118C Медицински менаџмент						
Наставник/наставници:	Максимовић М. Радо, Редовни професор						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
<b>Циљ предмета</b>							
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.							
<b>Исход предмета</b>							
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.							
<b>Садржај предмета</b>							
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.							
<b>Литература</b>							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Зеленовић, Д.	Технологија организације индустријских система - предузећа	Факултет техничких наука, Нови Сад	2012			
2,	Ђосић, И., Максимовић, Р.	Производни менаџмент	Факултет техничких наука, Нови Сад	2014			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	3	1	1	0	0		
<b>Методе извођења наставе</b>							
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.							
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>							
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				

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM118D Моделовање и симулација биофизичких процеса				
Наставник/наставници:	Секулић Л. Далибор, Доцент				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
<p>Представити студентима моделовање и симулацију биофизичких процеса као атрактивну и изразито мултидисциплинарну област од посебног значаја у биомедицинском инжењерству. Студенти треба да се упознају са актуелним моделима кључних биофизичких процеса, принципима развоја биофизичких модела и техникама нумеричке имплементације модела ради извођења већег броја <i>in silico</i> експеримената, а у циљу анализе утицаја појединих параметара модела на процесе и појаву обољења у човековом организму.</p>					
<b>Исход предмета</b>					
<p>Основна теоријска и примењена знања потребна за рад и комуникацију у мултидисциплинарном тиму инжењера, физичара, биолога и лекара. Способност развоја новог или унапређење постојећег биофизичког модела, као и имплементација модела помоћу нумеричких модела ради извођења <i>in silico</i> експеримената. Способност студената за анализу добијених резултата симулација и извођење закључака везаних за утицај појединих параметара на кључне процесе и појаву обољења у човековом организму. Обученост студената за коришћење програмских пакета за нумеричке симулације.</p>					
<b>Садржај предмета</b>					
<p>Значај моделовања и симулације биофизичких процеса (предности и недостаци). Класификација модела. Електрични модел јонских канала ћелијске мембране. GHK напонска једначина. Упрошћени електрични модел ћелијске мембране за сферну ћелију. Електрични модел Na–K пумпе. Електрична отпорност аксона са и без мијелинског омотача. Капацитивност аксона. Електричног модела аксона по моделу кабла (подужни параметри модела, напонска једначина модела, анализа једначине простирања сигнала, просторна и временска константа, брзина простирања сигнала). Hodgkin–Huxley модел (напонско–зависне проводности Na и K јонских канала, параметри модела и напонска једначина Hodgkin–Huxley модела, анализа утицаја појединих параметара модела на простирање сигнала дуж неурона). Fitzhugh–Nagumo модел (извођење из Hodgkin–Huxley модела, предности и недостаци). Моделовање протока крви према аналогји кардиоваскуларног система са електричним (периферни отпор, compliance и intertance, моделовање срчаних залистака). Windkessel ефекат. Windkessel електрични модели са 2, 3 и 4 елемента (напонске једначине модела, аналитичко решење у систолној и дијастолној фази и анализа утицаја појединих параметара крвног суда). Електрични модел кардиоваскуларног система. Модел вентрикуларне LVAD пумпе. Основне моделовања респираторног система. Карактеристике раста тумора. Моделовање раста тумора по експоненцијалном моделу. Структурни модел раста туморске популације. Логистички и Gompertz–ов модел раста тумора. Функционални модел на бази ћелијске кинетике. Моделовање ефекта терапије (хемиотерапија, имунотерапија и анти–ангиогенетска терапија) на раст тумора. Моделовање и симулација радио–фреквенцијске и микроталасне аблације ткива канцера (3Д анализа ефекта терапије). Увод у моделовање фармакокинетике. Примена PBPK модела за предвиђање апсорпције, дистрибуције, метаболизма и излучивања антибиотика и цитостатика. Ограничења PBPK модела.</p>					
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Christof Koch, Idan Segev	Methods in Neuronal Modeling: From Ions to Networks	MIT Press	2000	
2,	Luca Formaggia, Alfio Quarteroni, Alessandro Veneziani	Cardiovascular Mathematics: Modeling and Simulation of the Circulatory System	Springer	2009	
3,	Dominik Wodarz, Natalia L. Kolmarova	Dynamics of Cancer: Mathematical Foundations of Oncology	World Scientific Publishing	2014	
4,	Gregory R. Bock, Jamie A. Goode	In Silico Simulation of Biological Processes	John Wiley & Sons	2012	
Број часова активне наставе		Теоријска настава	Практична настава		Остало
		3	Вежбе	ДОН	
		0	2	0	0
<b>Методе извођења наставе</b>					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.					



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

Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене рачунарске вежбе	Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	60.00
Присуство на предавањима	Да	5.00			
Тест	Да	15.00			





**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.BM118E Базе података					
Наставник/наставници:	Кордић С. Славица, Ванредни професор					
Статус предмета:	Изборни					
Број ЕСПБ:	5					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
Циљ предмета						
Основно образовање студената у области база података. Овладавање основним појмовима и основним техникама пројектовања, имплементације, коришћења и одржавања база података.						
Исход предмета						
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.						
Садржај 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.						
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	Могин, П., Луковић, И.	Принципи база података	Факултет техничких наука, 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)	Pearson, Boston	2003		
4,	Могин, П., Луковић, И., Говедарица, М.	Принципи пројектовања база података	Факултет техничких наука, Нови Сад	2004		
5,	Кордић, С. и др.	Базе података : збирка задатака	Факултет техничких наука, Нови Сад	2018		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	3	1	1	0	0	
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)задатак		Да	15.00	Усмени део испита	Да	30.00
Предметни(пројектни)задатак		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			

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.E1PS1 Интернет и микроконтролери у медицинској дијагностици и надзору					
Наставник/наставници:	Пејић В. Драган, Ванредни професор					
Статус предмета:	Изборни					
Број ЕСПБ:	5					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
Циљ предмета						
Циљ предмета је да представи најновија решења и методе у области примене интернета и микроконтролера у биомедицинском инжењерству.						
Исход предмета						
Разумевање намене, архитектуре и технологија интернет базираних мерно-информационих система и микроконтролера намењених за примену у биомедицинском инжењерству; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области интернет система и микроконтролера, и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и разумевање модула интернет система; пројектантска знања и вештине у области web базираних мерно-аквизиционих система.						
Садржај предмета						
Структура интернет базираних мерно-информационих система. Врсте аквизиционих модула у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у различитим областима примене (индустрија, заштита животне средине, енергетски системи, кућни уређаји): интелигентни сензори, RFID таговани објекти, наменски ембедед мерно-аквизициони системи и рачунарски мерно-аквизициони системи. Проширење аквизиционих модула са интегрисаним web серверима и web апликацијама. Улога и имплементације сервера у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима. Клијентске апликације у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима. Stand-alone клијентске апликације и web клијентске апликације. Клијентски уређаји: рачунари опште намене, наменски ембедед системи и преносиви уређаји опште намене. Интеграција Cloud сервиса у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима. Програмирање и деплоумент аквизиционих модула. Програмирање и деплоумент серверских модула. Програмирање и deployment клијентских модула. Аквизициони embedded web сервери имплементирани у C програмском језику. Примери DotNET, JAVA, PHP и Python аквизиционих embedded web апликација. Практикум и примери сервера средњег слоја у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у различитим областима примене. Практикум и примери клијентских модула у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у различитим областима примене. Подсистеми за аутоматску калибрацију, тестирање и метролошко обезбеђење у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима.						
Литература						
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година		
1,	V. R. Haasz	Advanced Distributed Measuring Systems - Exhibits of Application	River Publishers	2012		
2,	Milosavljević, B., Vidaković, M.	Java i Internet programiranje	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad	2007		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	3	0	2	0	0	
Методе извођења наставе						
Предавања, лабораторијске вежбе и 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	Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	30.00		Да	50.00





## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																												
Назив предмета:	17.BM119A Примена геоинформационих технологија и система у медицини																												
Наставник/наставници:	Сладић Б. Дубравка, Ванредни професор																												
Статус предмета:	Изборни																												
Број ЕСПБ:	5																												
Услов:	Нема																												
Предмети предуслови:	Нема																												
Циљ предмета	<p>Стицање основних и примењених знања из области геоинформационих технологија и система са нагласком на њиховој примени у медицини.</p>																												
Исход предмета	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стечена знања о основним појмовима геоинформационих технологији,</li> <li>- стечена знања о ГНС системима,</li> <li>- стечена знања о технологијама даљинске детекције и процесирања слике,</li> <li>- стечена знања о ласерском скенирању,</li> <li>- стечена знања о геоинформационим системима и значају њихове примене у медицини.</li> </ul>																												
Садржај предмета	<p>•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.</p> <p>•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.</p> <p>•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.</p> <p>•Ласерско скенирање и блиско предметна фотограметрија Снимање, мерење и интерпретација слике, 3Д анализе. Медицински инструменти.</p> <p>•Геоинформациони систем - ГИС Основе географских информационих система. Значај примене ГИС у медицини. Географски информациони систем и здравствени информациони систем.</p> <p>•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.</p> <p>•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. Health care, управљање хитним ситуацијама.</p>																												
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Jones, C.B.</td> <td>Geographical Information Systems and Computer Cartography</td> <td>Longman, Singapore</td> <td>1997</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Shekhar, S., Chawla, S.</td> <td>Spatial Databases: A Tour</td> <td>Prentice-Hall, New Jersey</td> <td>2003</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Burrough, P., McDonnell, R.</td> <td>Principi geografskih informacionih sistema</td> <td>Грађевински факултет, Београд</td> <td>2006</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>McCloy, K.R.</td> <td>Resource Management Information Systems: Remote Sensing, GIS and Modelling</td> <td>CRC, Taylor &amp; Francis group, New York</td> <td>2006</td> </tr> </tbody> </table>				Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	Jones, C.B.	Geographical Information Systems and Computer Cartography	Longman, Singapore	1997	2,	Shekhar, S., Chawla, S.	Spatial Databases: A Tour	Prentice-Hall, New Jersey	2003	3,	Burrough, P., McDonnell, R.	Principi geografskih informacionih sistema	Грађевински факултет, Београд	2006	4,	McCloy, K.R.	Resource Management Information Systems: Remote Sensing, GIS and Modelling	CRC, Taylor & Francis group, New York	2006
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година																									
1,	Jones, C.B.	Geographical Information Systems and Computer Cartography	Longman, Singapore	1997																									
2,	Shekhar, S., Chawla, S.	Spatial Databases: A Tour	Prentice-Hall, New Jersey	2003																									
3,	Burrough, P., McDonnell, R.	Principi geografskih informacionih sistema	Грађевински факултет, Београд	2006																									
4,	McCloy, K.R.	Resource Management Information Systems: Remote Sensing, GIS and Modelling	CRC, Taylor & Francis group, New York	2006																									
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																								
		Вежбе	ДОН	СИР																									
	2	0	2	0	0																								
Методе извођења наставе	Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.																												



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

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			



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																
Назив предмета:	17.BM119B Персоналне сензорске мреже у медицини																
Наставник/наставници:	Вукобратовић В. Дејан, Редовни професор																
Статус предмета:	Изборни																
Број ЕСПБ:	5																
Услов:	Нема																
Предмети предуслови:	Нема																
Циљ предмета	<p>СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОСНОВНИХ И НАПРЕДНИХ АСПЕКТА БЕЖИЧНИХ СЕНЗОРСКИХ И ad-hoc МРЕЖА, КРОЗ НИВОЕ ПРОТОКОЛ СТЕКА, СА АКЦЕНТОМ НА ПРИМЕНЕ У БИОМЕДИЦИНИ. ПРАКТИЧАН РАД НА ЛАБОРАТОРИЈСКОЈ ОПРЕМИ.</p>																
Исход предмета	<p>СПОСОБНОСТ АНАЛИЗЕ И СИНТЕЗЕ МОДЕРНИХ СЕНЗОРСКИХ МРЕЖА. СПОСОБНОСТ ИСТРАЖИВАЊА И РЕАЛИЗАЦИЈЕ РЕШЕЊА БЕЖИЧНИХ СЕНЗОРСКИХ МРЕЖА.</p>																
Садржај предмета	<p>ПРЕГЛЕД ОСНОВНИХ АСПЕКТА БЕЖИЧНИХ СЕНЗОРСКИХ И ad-hoc МРЕЖА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕ, СА АКЦЕНТОМ НА ПРИМЕНЕ У БИОМЕДИЦИНИ (БОДУ АРЕА НЕТВОРКС, ВИРЕЛЕС ХОМЕЦАРЕ, ТЕЛЕМЕДИЦИНЕ). СТАТИСТИЧКИ МОДЕЛИ ФИЗИЧКИХ ПОЉА СА ПРИМЕРИМА У БИОМЕДИЦИНИ. КАРАКТЕРИСТИКЕ ФИЗИЧКОГ НИВОА. КАРАКТЕРИСТИКЕ НИВОА КОНТРОЛЕ ПРИСТУПА МЕДИЈУМУ. МРЕЖНИ НИВО И РУТИРАЊЕ. ДИСТРИБУИРАНА ОБРАДА СИГНАЛА. МЕХАНИЗМИ ОБРАДЕ ПОДАТАКА СА ОЧУВАЊЕМ ПРИВАТНОСТИ. ПРЕГЛЕД ТЕХНОЛОГИЈА И СТАНДАРДА - IEEE 802.15.4, Bluetooth, ZigBee, 6LoWPAN. ПРОГРАМСКИ ЈЕЗИЦИ И ОКРУЖЕЊЕ ЗА ПРОГРАМИРАЊЕ БЕЖИЧНИХ СЕНЗОРСКИХ МРЕЖА - NesC, Contiki OS. САМОСТАЛНИ ПРОЈЕКТНИ РАД.</p>																
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>И. Стојменовић</td> <td>Handbook of Sensor Networks: Algorithms and Architectures</td> <td>John Wiley</td> <td>2005</td> </tr> </tbody> </table>					Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	1,	И. Стојменовић	Handbook of Sensor Networks: Algorithms and Architectures	John Wiley	2005		
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година													
1,	И. Стојменовић	Handbook of Sensor Networks: Algorithms and Architectures	John Wiley	2005													
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало												
		Вежбе	ДОН	СИР													
	2	0	2	0	0												
Методе извођења наставе	<p>ПРЕДАВАЊА. КОНСУЛТАЦИЈЕ. ПРОЈЕКТИ. СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД.</p>																
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Предметни пројекат</td> <td>Да</td> <td>30.00</td> <td>Теоријски део испита</td> <td>Да</td> <td>70.00</td> </tr> </tbody> </table>					Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена	Предметни пројекат	Да	30.00	Теоријски део испита	Да	70.00
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена												
Предметни пројекат	Да	30.00	Теоријски део испита	Да	70.00												



## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.BM119C Системи за аутоматску идентификацију у биоинжењерству						
Наставник/наставници:	Остојић М. Гордана, Редовни професор Шенк В. Ивана, Доцент						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
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.							
Исход предмета							
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.							
Садржај 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.							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Остојић, Г., Станковски, С.	Системи и уређаји за праћење производа током животног века	Факултет техничких наука, Нови Сад	2012			
2,	Ostojic, G., Jovanovic, V., Stankovski, S., Lazarevic, 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	2017			
4,	Finkenzeller, K.	RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and near-Field Communication	John Wiley & Sons, Chichester	2010			
Број часова активне наставе		Теоријска настава	Практична настава		Остало		
			Вежбе	ДОН		СИР	
		2	0	2	0	0	
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		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.BM119D Дизајн и израда импланата и медицинских модела						
Наставник/наставници:	Будак М. Игор, Редовни професор Милутиновић О. Младомир, Ванредни професор Пушкар М. Татјана, Ванредни професор						
Статус предмета:	Изборни						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
Стицање знања и вештина о теоријским и практичним аспектима дизајнирања и израде медицинских импланата и медицинских модела, применом реверзибилног инжењерског дизајна и 3Д штампе.							
Исход предмета							
Способност разумевања методологије реверзибилног инжењерског дизајна и практичне примене у области биомедицинског инжењерства са акцентом на примени компјутеризоване томографије (СТ) и магнетне резонанце (MRI) и оптичких система за 3Д дигитализацију. Способност разумевања методологије 3Д штампе, технолошких аспеката и практичне примене 3Д штампе у области биомедицинског инжењерства. Овладавање методолошким и практичним аспектима интеграције реверзибилног инжењерског дизајна и 3Д штампе у области биомедицинског инжењерства.							
Садржај предмета							
Појам, улога и значај реверзибилног инжењерског дизајна у области биомедицинског инжењерства. Методологија реверзибилног инжењерског дизајна. 3Д дигитализација – појам и методе у областима медицине (СТ, MRI и системи оптичке 3Д дигитализације). Пре-процесирање резултата 3Д дигитализације. Реконструкција сложених површина - генерисање CAD модела. Појам, улога и значај 3Д штампе у области биомедицинског инжењерства. Технолошки аспекти 3Д штампе. Биомедицински материјали за 3Д штампу. Интегрисање система за реверзибилни инжењерски дизајн и 3Д штампу.							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	Планчак, М.	Брза израда прототипова, модела и алата	Факултет техничких наука, Нови Сад	2004			
2,	Будак, И.	Реверзибилни инжењерски дизајн – препроцесирање резултата 3Д дигитализације	Факултет техничких наука у Новом Саду	2019			
3,	Wang, W.	Reverse Engineering : Technology of Reinvention	CRC Press, Taylor and Francis Group	2011			
4,	Raja, V., Fernandes, K.	Reverse Engineering : An Industrial Perspective	Springer-Verlag, London	2010			
5,	Dornfeld, D., Lee, D.E.	Precision Manufacturing	Springer, New York	2008			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	2	0	2	0	0		
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
Презентација		Да	10.00	Завршни испит - I део		Не	25.00
Присуство на предавањима		Не	5.00	Завршни испит - II део		Не	25.00
Присуство на вежбама		Не	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				





**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BM126 Микроконтролери у медицинским апликацијама са програмирањем				
Наставник/наставници:	Илић Р. Војин, Ванредни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА О ПРИМЕНИ МИКРОКОНТРОЛЕРА У МЕДИЦИНСКИМ УРЕЂАЈИМА И ЊИХОВОМ ПРОГРАМИРАЊУ.				
Исход предмета	СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА О ПРИМЕНИ МИКРОКОНТРОЛЕРА У МЕДИЦИНСКИМ УРЕЂАЈИМА.				
Садржај предмета	Основе функционисања микроконтролера. Архитектура микроконтролера и функционисање основних компоненти микроконтролера (улази/излази, тајмери, бројачи, контролери прекида, комуникациони модули). Основе програмских језика за програмирање микроконтролера. Примена микроконтролера у пројектовању медицинских уређаја.				
Литература					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Милан Прокин	Микропроцесорска електроника	Академска мисао	2003	
2,	Kraus, L.	Programski jezik C	Akademiska misao, Beograd	2000	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	2	0	0
Методe извођења наставе	Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	20.00	Усмени део испита	Да	30.00
Предметни пројекат	Да	30.00			
Тест	Да	10.00			
Тест	Да	10.00			

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство					
Назив предмета:	17.EIJNZZ Јонизујуће и нејонизујуће зрачење и заштита					
Наставник/наставници:	Самарцић Д. Селена, Ванредни професор					
Статус предмета:	Изборни					
Број ЕСПБ:	5					
Услов:	Нема					
Предмети предуслови:	Нема					
<b>Циљ предмета</b>						
<p>Детаљно упознавање са физичким основама функционисања различитих типова детектора и спектрометра 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. Преглед метода дијагностике И терапије које користе јонизујућа И нејонизујућа зрачења</p>						
<b>Исход предмета</b>						
<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>						
<b>Садржај предмета</b>						
<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. Методе дијагностике И терапије које користе јонизујућа И нејонизујућа зрачења.</p>						
<b>Литература</b>						
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		
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало	
		Вежбе	ДОН	СИР		
	2	0	2	0	0	
<b>Методе извођења наставе</b>						
Предавања; аудиторне вежбе.						
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Усмени део испита	Да	30.00
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Семинарски рад		Да	15.00			
Тест		Да	20.00			





## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																											
Назив предмета:	17.BM120 Опрема и системи за помоћ старим, оболелим и хендикепираним																											
Наставник/наставници:	Чонградац Д. Велимир, Редовни професор Ивановић М. Владимир, Ванредни професор																											
Статус предмета:	Обавезан																											
Број ЕСПБ:	5																											
Услов:	Нема																											
Предмети предуслови:	Нема																											
Циљ предмета	Оспособљавање студената за разумевање могућности и значаја примене савремених техничких решења у циљу помоћи старим, оболелим и особама са инвалидитетом.																											
Исход предмета	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.																											
Садржај предмета	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Историјат примене савремених решења аутоматике у прилагођавању пословно-стамбених објеката особама са инвалидитетом</li> <li>-Стандарди из области аутоматизације пословно-стамбених објеката прилагођених особама са инвалидитетом</li> <li>-DCS архитектура у системима аутоматизације пословно-стамбених објеката</li> <li>-Комуникациони протоколи (LON, KNX, X10)</li> <li>-Прилагођавање система грејања/хлађења у пословно-стамбеним објектима особама са инвалидитетом</li> <li>-Осветљење и климатизација и њихово прилагођење особама са инвалидитетом</li> <li>-Специјална помоћна средства код особа са инвалидитетом и њихова веза са системима аутоматизације пословно-стамбених објеката</li> <li>-Пројектовање система аутоматике пословно-стамбених објеката прилагођених особама са инвалидитетом</li> <li>-GPS системи за праћење и помоћ старим, оболелим и хендикепираним особама</li> <li>-Портабилни телемедицински уређаји, мониторинг, теледијагноза, телетерапија, телеконсултације...</li> <li>-Системи за аквизицију физиолошких параметара и сигнала у неклиничком окружењу</li> </ul>																											
Литература	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>G. J. Levermore</td> <td>Building energy management systems</td> <td>Department of building engineering UMIST</td> <td>2008</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Roger W. Haines Douglas C. Hittle</td> <td>Control systems for heating, ventilating and air conditioning</td> <td>Springer</td> <td>2008</td> </tr> </tbody> </table>				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									
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																								
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																							
		Вежбе	ДОН	СИР																								
	3	0	3	0	0																							
Методe извођења наставе	Предавања, рачунарске и лабораторијске вежбе, консултације.																											
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Предметни пројекат</td> <td>Да</td> <td>30.00</td> <td>Теоријски део испита</td> <td>Да</td> <td>50.00</td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				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			
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																										



**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство						
Назив предмета:	17.BMI121 Обрада слике у медицини						
Наставник/наставници:	Ковачевић Н. Младен, Доцент Козић Б. Душко, Редовни професор						
Статус предмета:	Обавезан						
Број ЕСПБ:	5						
Услов:	Нема						
Предмети предуслови:	Нема						
Циљ предмета							
Упознавање са савременим методама дигиталне обраде и рачунске анализе медицинских слика. Упознавање са основним алатима обраде слике у медицини и решавање конкретних проблема из обраде медицинских слика за радиолошку дијагностику.							
Исход предмета							
Познавање основних карактеристика медицинске слике. Пузнавање корисних алата за дигиталну обраду медицинских слика намењених дијагностичком приказу. Упознавање са алгоритмима компјутерске визије у медицини. Практична искуства у обради дигиталних дијагностичких снимака са различитих имџинг модалитета.							
Садржај предмета							
-Основе медицинске слике – дигитална медицинска слика, 2Д/3Д/4Д, модалитети снимања, резолуција, изотропија, динамицка слика, временска резолуција, интерполација -Мултивелицинска анализа слике – анализа и синтеза, представа слике кроз пирамиде, вејвлети и дискретна вејвлет трансформација -Обрада медицинске слике за презентацију – дигитални рендген снимци, одлике сирових сигнала, улазне гама корекције, корекције и сузбијање динамичког опсега, појачање структура и корекције МТФ-а, нормализација, извори и скидање шума, оптималан опсег -Мултимодално сједињавање дијагностичких снимака – визуелизације различитих снимака на једном, методе интеграције структура, монохроматско мултивеличинско сједињавање, простори боје и сједињавање у боји -Оптимизација – напредне методе локалне и глобалне оптимизације, мерење дистанце, тестирање хипотеза -Регистрација – перспективне трансформације слике, деформације, деформабилна регистрација, деформациона поља, алгоритми регистрације, објективне мере, групне и парне регистрације -Сегментација – сегментација по илуминацији, змије, левел сетс, меан схифт, граф цутс, Марковљева произвољна поља -Моделирање облика и појава – статистички модели облика, активни модели појаве							
Литература							
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година			
1,	В. Петровић	Обрада слике у медицини	Скрипта	2012			
2,	Sonka, M., Hlavac, V., Boyle, R.	Image Processing, Analysis and Machine Vision	Thompson Learning, Toronto	2008			
3,	Aubert, G., Kornprobst, P.	Mathematical problems in image processing : partial differential equations and the calculus of variations	Springer, New York	2006			
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало		
		Вежбе	ДОН	СИР			
	3	0	2	0	0		
Методе извођења наставе							
Аудиторна предавања; рачунарске вежбе у доступном софтверском пакету							
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрана пројекта		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	30.00
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	30.00				
Тест		Да	10.00				



## Акредитација студијског програма



ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство																													
Назив предмета:	17.BMI122 Неурорехабилитациони микропроцесорски системи																													
Наставник/наставници:	Илић Р. Војин, Ванредни професор Кнежевић Љ. Александар, Доцент																													
Статус предмета:	Обавезан																													
Број ЕСПБ:	5																													
Услов:	Нема																													
Предмети предуслови:	Нема																													
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ НЕУРОРЕХАБИЛИТАЦИЈЕ ПОКРЕТА.																													
Исход предмета	СТЕЧЕНА ОСНОВНА ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ НЕУРОРЕХАБИЛИТАЦИЈЕ. РАЗУМЕВАЊЕ СТРУКТУРЕ НЕРВНО-МИШИЊНО-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/ОПРЕМЕ ЗА РЕХАБИЛИТАЦИЈУ. УВИД У КЛИНКЧЕ ПОКАЗАТЕЉЕ ОПОРОВКА И КЛИНКЧКЕ ДОКАЗЕ ЕФИКАСНОСТИ МЕТОДА ЗА РЕХАБИЛИТАЦИЈУ.																													
Садржај предмета	СТРУКТУРА НЕРВНО-МИШИЊНО-СКЕЛЕТНОГ СИСТЕМА И КОНТРОЛА ПОКРЕТА. ПОВРЕДЕ И БОЛЕСТИ НЕРВНО-МИШИЊНО-СКЕЛЕТНОГ СИСТЕМА. ПЛАСТИЦИТЕТ 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 ОПОРОВКУ НАКОН МОЖДАНОГ УДАРА. НЕУРОРЕХАБИЛИТАЦИЈА ДЕЦЕ СА ЦЕРЕБРАЛНОМ ПАРАЛИЗОМ. ТЕРАПИЈА ТРЕМОРА. АМПУТАЦИЈА, ФАНТОМСКА РУКА, БОЛ У ФАНТОМУ И ТЕРАПИЈА. КЛИНКЧКЕ СКАЛЕ ЗА ПРОЦЕНУ НЕУРОЛОШКОГ СТАЊА. ИНСТРУМЕНТАЦИЈА И СИСТЕМИ ЗА СНИМАЊЕ И АНАЛИЗУ ПОКРЕТА. КЛИНКЧКЕ СТУДИЈЕ.																													
Литература	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор</th> <th>Назив</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Popović D, Sinkjær T.</td> <td>Control of movement for physically disabled</td> <td>Springer-Verlag, London</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Thompson Sarcodie-Gian</td> <td>Neurorehabilitation devices: engineering, design, measurement, and control</td> <td>Irwin/McGraw Hill, Palo Alto</td> <td>2006</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>David J. Magee et al.</td> <td>Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation</td> <td>Saunders Elsevier Inc., St. Louis</td> <td>2007</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>Прокин, М.</td> <td>Рачунарска електроника</td> <td>Академска мисао, Београд</td> <td>2005</td> </tr> </tbody> </table>					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	4,	Прокин, М.	Рачунарска електроника	Академска мисао, Београд	2005
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																										
4,	Прокин, М.	Рачунарска електроника	Академска мисао, Београд	2005																										
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало																									
		Вежбе	ДОН	СИР																										
	3	0	2	0	0																									
Методе извођења наставе	ПРЕДАВАЊА. РАЧУНАРСКЕ И ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ. КОНСУЛТАЦИЈЕ.																													
Оцена знања (максимални број поена 100)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Предметни пројекат</td> <td>Да</td> <td>30.00</td> <td rowspan="3">Теоријски део испита</td> <td>Да</td> <td>50.00</td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>Да</td> <td>10.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					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					
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																												

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	<b>Акредитација студијског програма</b> ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ <span style="float: right;">Биомедицинско инжењерство</span>	

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.ВМ115 Биомедицинско инжењерство у когнитивним неуронаукама				
Наставник/наставници:	Совиљ М. Платон, Ванредни професор Петровић С. Милован, Ванредни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
Циљ предмета					
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ БИОМЕДИЦИНСКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА У КОГНИТИВНИМ НЕУРОНАУКАМА.					
Исход предмета					
<p>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 биомедицинског инжењерства у когнитивним неуронаукама. Способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области биомедицинског инжењерства у когнитивним неуронаукама и способност презентације резултата истраживања. Познавање и разумевање примене електротехнике и рачунарства у когнитивним неуронаукама.</p>					
Садржај предмета					
<p>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 микронеурографију и њихова примена у когнитивним неуронаукама. Примена сазнања из когнитивних неуронаука у Brain Computer Interface системима. Лабораторијски практикум из мерења у когнитивним неуронаукама.</p>					
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	
3,	Душица Филиповић Ђурђевић, Сунчица Здравковић	Увод у когнитивне неуронауке		2013	
4,	Совиљ, П.	Сензори и мерни системи у биомедицини : практикум	Факултет техничких наука, Нови Сад	2015	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИП	
	3	1	1	0	0
Методе извођења наставе					
Предавања, аудиторне, лабораторијске вежбе, консултације.					



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

Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	30.00
Предметни пројекат	Да	50.00			



**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.EIVI Виртуелна инструментација				
Наставник/наставници:	Томић Ј. Јосиф, Ванредни професор				
Статус предмета:	Изборни				
Број ЕСПБ:	6				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
<p>Стицање основних знања из области примене рачунара у реализацији мерно-регулационих система коришћењем концепта виртуалне инструментације. Упознавање са реализацијом виртуалних инструмената и њиховом хардверском и софтверском архитектуром. Стицање знања о реализацији мерних уређаја коришћењем концепта виртуалне инструментације. Овладавање студента савременим технологијама и трендовима у области мерења и анализе сигнала. Стицање знања из основа пројектовања мерних система заснованих на рачунарима.</p>					
<b>Исход предмета</b>					
<p>Способност познавања рада рачунара у реализацији мерно-регулационих система и принципа рада виртуалних инструмената. Способност познавања принципа рада мерних уређаја и реализације програма у LabVIEW програмском пакету. Способност реализације мерења, аквизиције и обраде података коришћењем виртуалне инструментације и LabVIEW програма. Оспособљавање за реализацију једноставних мерно-аквизиционих система.</p>					
<b>Садржај предмета</b>					
<p>Увод у виртуалну инструментацију. Карактеристике виртуалних инструмената. Карактеристике софтвера и хардвера виртуалне инструментације. Повезивање и контрола инструмента. Појам дистрибутиве виртуалне инструментације. Реализација удаљених мерења. Виртуалне лабораторије. LabVIEW програмски пакет. Израда виртуалног инструмента (ВИ). Пуштање у рад програма и отклањање грешака. Креирање ВИ-а и подВИ-а. Петље и структуре. Догађајем вођено програмирање. Груписање података коришћењем стрингова, низова и кластера. Локалне и глобалне променљиве. Графици и дијаграми. Рад са датотекама. Формуле и једначине. Рад у реалном времену, континуална анализа података. Мерење и аквизиција сигнала. Мерни претварачи и прилагођавачи. Категорије извора мерног сигнала. Узorkовање (семплирање) сигнала. Уређаји за мерење и аквизицију сигнала, врсте и особине. Мерење и анализа сигнала коришћењем LabVIEW програмског пакета. Интернет могућности рада у LabVIEW програму. Реализација мерења путем Интернета.</p>					
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	Томић, Ј., Миловановић, М.	Виртуална инструментација применом LabVIEW програма	Факултет техничких наука, Нови Сад	2012	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	2	0	2	0	0
<b>Методe извођења наставе</b>					
Предавања, лабораторијске вежбе.					
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Колоквијум	
				Да	50.00
				Да	20.00



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BMIZBR Завршни рад - истраживачки рад				
Наставник/наставници:	-, -				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
<p>Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабране области. У оквиру овог дела завршног рада студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела израде дипломског рада огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси.</p>					
<b>Исход предмета</b>					
<p>Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих области које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабране области и проучавају различитих метода и радове који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраној области, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.</p>					
<b>Садржај предмета</b>					
<p>Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом завршног рада. Студент проучава стручну литературу, стручне и дипломске радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком завршног рада.</p>					
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1, -		Актуелни часописи свих година издавања и одбрањени завршни радови из дате области		-	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	0	0	0	5	0
<b>Методе извођења наставе</b>					
<p>Ментор завршног рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да завршни рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком завршног рада. Током израде завршног рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног завршног 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.</p>					
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Семинарски рад		Да	50.00	Усмени део испита	
				Обавезна	Поена
				Да	50.00





**Акредитација студијског програма**  
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм:	Биомедицинско инжењерство				
Назив предмета:	17.BMIZIR Завршни рад - израда и одбрана				
Наставник/наставници:	-, -				
Статус предмета:	Обавезан				
Број ЕСПБ:	5				
Услов:	Нема				
Предмети предуслови:	Нема				
<b>Циљ предмета</b>					
Циљ израде и одбране завршног рада је да студент покаже да поседује задовољавајућу способност примене теоријских и практичних знања у пракс					
<b>Исход предмета</b>					
Израдом и одбраном завршног рада студенти који су завршили студије треба да буду способни да решавају реалне проблеме из праксе као и да наставе школовање уколико се за то одреде. Компетенције укључују, пре свега, развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су добре а шта лоше стране одабраног решења. Свршени студенти имају и способност решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака. Посебно је важна способност повезивања основних знања из различитих области и њихова примена. Свршени студенти су оспособљени за интензивно коришћење информационо-комуникационих технологија. Свршени студенти овог нивоа студија поседују компетенцију за примену знања у пракси и праћење и примену новина у струци, као и за сарадњу са локалним социјалним и међународним окружењем.					
<b>Садржај предмета</b>					
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 дипломске радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком завршног рада.					
<b>Литература</b>					
Р.бр.	Аутор	Назив	Издавач	Година	
1,	-	Актуелни часописи свих година издавања и одбрањени завршни радови из дате области		-	
Број часова активне наставе	Теоријска настава	Практична настава			Остало
		Вежбе	ДОН	СИР	
	0	0	0	0	4
<b>Методe извођења наставе</b>					
Ментор за израду и одбрану завршног рада бира један од понуђених модула (исти модул као и за теоријске основе) из којег ће студент да ради завршни рад и формулише тему са задацима за израду завршног рада. Кандидат у консултацијама са ментором и сарадником самостално ради на проблему који му је задат. Након израде рада и сагласности ментора да је успешно урађен рад, кандидат брани рад пред комисијом која се састоји од најмање три члана. Током израде завршног рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног дипломског 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.					
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Израда завршног рада са теоријским		Да	50.00	Одбрана завршног рада	
				Обавезна	Поена
				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.

<https://www.polimi.it/?id=6500&anno=2018&campus=&scuola=&corso=363&L=1>

[https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta\\_formativa.corsi?p\\_sdu\\_cds=32:12&p\\_lang=EN](https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta_formativa.corsi?p_sdu_cds=32:12&p_lang=EN)

<http://en.fbmi.cvut.cz/students/bachelor%C2%B4s-degree-study>



## 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. 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.

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 савладава 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 савладавању 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. Максимални број поена које студент може да стекне испуњавањем предиспитних обавеза на предмету током наставе је између 30 и 70, што је дефинисано за сваки предмет појединачно. Потребан услов за приступање испиту је да студент кроз предиспитне обавезе стекне минимално 50% од максималног броја поена.

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 положио испит мора током семестра да сакупи из обавезних предиспитних обавеза 50% од максималног броја поена предвиђеног за предиспитне обавезе и такође да на самом испиту оствари минимално 50% од максималног броја поена предвиђеног за испит. Детаљни 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.

У складу са интердисциплинарности студијског програма поред наставника са Факултета техничких наука ангажују се и наставници са Медицинског факултета у Новом саду, а посебно на стручно-апликативним интердисциплинарним предметима биће ангажовани и предавачи ван радног односа који су експерти у одређеним областима медицинских наука, а у складу са Законом о високом образовању и Статутом Факултета техничких наука.

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 (ЦВ, 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 Департмана који учествују у реализацији студијског програма и по један студент са сваке године студија.





## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 11. - Контрола квалитета

Табела 11.1 Листа чланова комисије за контролу квалитета

Р.бр.	Име и презиме	Звање
1	Драган Шешлија	Редовни професор
2	Мила Стојаковић	Редовни професор
3	Миодраг Драпшин	Ванредни професор
4	Мирјана Дамњановић	Редовни професор
5	Миро Говедарица	Редовни професор
6	Никола Јорговановић	Редовни професор
7	Платон Совиљ	Ванредни професор
8	Ратко Маретић	Редовни професор
9	Слободан Табаковић	Редовни професор
10	Владо Делић	Редовни професор
11	Миљан Миловић	Ненаставно особље
12	2 Студент	Студент
13	Студент 1 Студент 1	Студент
14	Студент 2 Студент 2	Студент
15	Студент 3 Студент 3	Студент



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 12. Студије на светском језику

Факултет поседује људске и материјалне ресурсе који омогућају да се наставни садржај основних академских студија Биомедицинског инжењерства може остварити у складу са стандардима на енглеском језику. Наставници и ментори на основним академским студијама Биомедицинског инжењерства имају одговарајуће компетенције за извођење наставе на енглеском језику.

За извођење наставе на енглеском језику Факултет је обезбедио више од 100 библиотечких јединица на енглеском језику. Такође, Факултет поседује наставне материјале и учила прилагођена енглеском језику.

Студентске службе Факултета су оспособљене за давање услуга на енглеском језику.

Факултет обезбеђује да се све јавне исправе и административну документацију издају на обрасцима који се штампају двојезично, на српском језику ћириличним писмом и на енглеском језику.

Студенти који уписују основне академске студије Биомедицинског инжењерства на енглеском језику морају поседовати задовољавајуће језичке компетенције из енглеског језика. Студент које се уписује на основне академске студије Биомедицинског инжењерства на енглеском језику приликом уписа потписује изјаву да има адекватно познавање енглеског језика. Овај навод се не доказује и не проверава посебно, али последице нетачности ове изјаве сноси сам студент.



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 13. Заједнички студијски програм

-



## Акредитација студијског програма

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 14. ИМТ програм

Студијски програм Биомедицинско инжењерство представља интердисциплинарне студије у оквиру техничко-технолошког и медицинског поља, односно између научних области Електротехничко и рачунарско инжењерство и Медицинске науке. У реализацији овога студијског програма поред кадрова са Факултета техничких наука укључени су наставници и сарадници са Медицинског факултета у Новом Саду. На стручно-апликативним интердисциплинарним предметима, поред наставника са Факултета техничких наука, биће ангажовани и предавачи ван радног односа који су експерти у одређеним областима медицинских наука, а у складу са Законом о високом образовању и Статутом Факултета техничких наука.

Поред предмета из области електротехничког и рачунарског инжењерства (уже области електроника, аутоматика и управљање системима, телекомуникације, метрологија, мехатроника, информатика итд.) и предмета из области медицинских наука (уже области анатомија, физиологија, патофизиологија, неурофизиологија, спортска физиологија, општа медицина, хирургија, интерна медицина итд.) постоји и читав низ интердисциплинарних предмета који покривају области из оба поља.

Додатну мултидисциплинарност је могуће остварити кроз избор изборних предмета на овоме студијском програму, а поред тога студенту је уз сагласност руководиоца студијског програма, омогућено да изабере и слуша два предмета са било којег студијског програма ФТН или неког другог факултета Универзитета у Новом Саду.



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 15. Студије на даљину

Студије на даљину нису уведене



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 16. Студије у јединици без својства правног лица ван седишта установе

-