



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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

# ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА АКРЕДИТАЦИЈУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА:

## БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

### МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Нови Сад

201Н



## 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>   | 14 |
| <u>Клиничка медицина за инжењере</u>  | 14 |
| <u>Примена ласера у медицини</u>  | 15 |
| <u>Асистивне информационо-комуникационе технологије</u>                         | 16 |
| <u>Моделирање биофизичких система</u>   | 17 |
| <u>ЕМИ и ЕМЦ у медицинским уређајима</u>  | 18 |
| <u>Биомедицинска статистика</u>   | 19 |
| <u>Виртуелни сензори</u>  | 20 |
| <u>Биоинформатички алгоритми</u>  | 21 |
| <u>Мултиваријабилна анализа и комплексност физиолошких процеса</u>              | 22 |
| <u>Функционална електротерапија</u>   | 23 |
| <u>Примена МЕМС и НЕМС у биомедицини</u>  | 24 |
| <u>Теорија информација у биосистемима</u>                                       | 25 |
| <u>Развој интегрисаних биомедицинских система</u>                               | 26 |
| <u>Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипломског мастер рада</u> | 27 |
| <u>Биотранспорт</u>   | 28 |
| <u>Виртуелна мерна инструментација у биомедицини</u>                            | 29 |
| <u>Технологије обликовања деформисањем биомедицинских материјала</u>            | 30 |
| <u>Пројектовање и развој биомедицинских мерних уређаја и система</u>            | 31 |
| <u>Филтрација и сепарација флуида</u>   | 33 |
| <u>Brain Computer Interface</u>   | 34 |
| <u>Магнетно-резонантни уређаји у биомедицини</u>                                | 35 |



## Садржај

|   |    |
|---|----|
| <u>Пројектовање протетичких помагала</u>  | 36 |
| <u>Анализа података у клиничким истраживањима</u>                               | 37 |
| <u>Дистрибуирани мерно-аквизициони системи у биомедицини</u>                    | 38 |
| <u>Биотрибологија</u>   | 39 |
| <u>Биоматеријали</u>  | 40 |
| <u>5.2А Спецификација стручне праксе</u>  | 41 |
| <u>5.2Б Спецификација завршног рада</u>   | 42 |
| <u>06. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма</u> | 43 |
| <u>07. Упис студената</u>   | 44 |
| <u>08. Оцењивање и напредовање студената</u>                                    | 45 |
| <u>09. Наставно особље</u>  | 46 |
| <u>10. Организациона и материјална средства</u>                                 | 47 |
| <u>11. Контрола квалитета</u>   | 48 |
| <u>11.1 Листа чланова комисије за контролу квалитета</u>                        | 48 |
| <u>12. Студије на даљину</u>  | 49 |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

|   |  |
|---|--|
| Назив студијског програма   | Биомедицинско инжењерство  |
| Самостална високошколска установа у којој се изводи студијски програм                   | Универзитет у Новом Саду   |
| Високошколска установа у којој се изводи студијски програм                              | Факултет техничких наука   |
| Образовно-научно/образовно уметничко поље   | Интердисциплинарно   |
| Научна, стручна или уметничка област  | Биомедицинско инжењерство: Техничке науке;<br>Медицинске науке                                 |
| Врста студија   | Мастер академске студије   |
| Обим студија изражен ЕСПБ бодовима  | 60   |
| Стручни назив, скраћеница   | Мастер инжењер биомедицинског инжењерства,<br>Маст. инж. биомед. инжењ.                        |
| Дужина студија  | 1  |
| Година у којој је започела реализација студијског програма                              |  |
| Година када ће започети реализација студијског програма(ако је програм нов)             | 2013   |
| Број студената који студирају по овом студијском програму                               | 0  |
| Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм(на свим годинама) | 32   |
| Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела(навести ког)               | 14.11.2012 - Наставно Научно веће ФТН Нови Сад<br>29.11.2012 - Сенат Универзитета у Новом Саду |
| Језик на ком се изводи студијски програм  | Српски и енглески језик  |
| Година када је програм акредитован  |  |
| Веб адреса на којој се налазе подаци о студијском програму                              | <a href="http://www.ftn.uns.ac.rs">http://www.ftn.uns.ac.rs</a>                                |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 00. Увод

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

Настава на мастер академским студијама траје једну годину у оквиру које студенти раде мастер рад. Студенти који успешно заврше мастер студије добијају диплому Мастер инжењер биомедицинског инжењерства (маст.дипл.инж.биом.).

Ради обезбеђења високог квалитета студија, студенти мастер академских студија обавезни су да објаве бар један научни или стручни рад на домаћој или међународној конференцији из области из које раде мастер рад. Планирање, писање и објављивање рада је добра припрема за студенте који се одреде за даље научно усавршавање на докторским студијама. Наставни планови и програми у оквиру овог студијског програма обезбеђују студентима могућност усвајања неопходних научних и стручних знања из области биомедицинског инжењерства и омогућава студентима успешно увођење у научно-истраживачки рад. Акцент на овом студијском програму стављен је на рад у мањим групама у савремено опремљеним експерименталним лабораторијама или рачунарским учионицама прилагођеним за успешан научно-истраживачки рад у области биомедицинског инжењерства.



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 01. Структура студијског програма

Назив студијског програма ових мастер студија је Биомедицинско инжењерство. Услови за упис на студијски програм су завршене основне академске студије са најмање 240 ЕСПБ и положен пријемни испит. Пријемни испит се полаже из провере знања из биомедицинског инжењерства, вреднује се максимално 60 бодова и сматра се положеним ако је кандидат минимално освојио 14 бодова.

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

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

орјентисаних пројектних задатака или публиковање научних радова при чему се свака активност студената током наставног процеса прати и вреднује према правилима која су усвојена на Факултету техничких наука. Сваки предмет носи одређени број ЕСПБ, а целокупне студије се сматрају завршеним када студент испуни све обавезе прописане студијским програмом и при томе сакупи најмање 60 ЕСПБ.



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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 02. Сврха студијског програма

Сврха овог студијског програма је образовање студената за професију мастер инжењера Биомедицинског инжењерства у складу са потребама друштва. Студијски програм Биомедицинско инжењерство је конципиран тако да обезбеђује стицање компетенција које су друштвено оправдане и корисне. Сврха овог студијског програма је потпуно у складу са основним задацима и циљевима Факултета техничких наука и на линији је високо постављених стандарда образовања квалификованих мастера. Овај студијски програм је конципиран и на тај начин да свршени мастер инжењери биомедицинског инжењерства поседују врхунска знања у европским и светским оквирима.



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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 03. Циљеви студијског програма

Циљ овог студијског програма је образовање мастер инжењера који су високо компетентни и који поседују сва неопходна знања и вештине за даље школовање на докторским студијама и праћење брзог технолошког развоја у области биомедицинског инжењерства. То укључује и развој креативних способности разматрања проблема и способност критичког мишљења, развијање способности за тимски рад и овладавање специфичним знањима и вештинама. Један од специфичних циљева, који је у складу са циљевима образовања стручњака на Факултету техничких наука је развијање свести код студената за потребом перманентног образовања, усавршавања и напредовања у веома просперитетној области као што је биомедицинско инжењерство. Циљ студијског програма је такође и образовање стручњака способних за презентовање (у усменој и писаној форми) својих резултата стручној и широј јавности, поготово кроз научне и стручне радове.





## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 04. Компетенција дипломираних студената

Савладавањем овог студијског програма студенти ће бити компетентни за развој, пројектовање, конструисање, реализацију и примену савремених сложених система и делова система из области биомедицинског инжењерства. Ове компетенције укључују могућност наставка школовања у зависности од склоности и ужих компетенција. Важан сегмент представља и развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су предности а шта недостаци одабраног решења. Свршени студенти овог студијског програма биће оспособљени за самостално извођење експеримената и мерних процедура и поступака из области биомедицинског инжењерства, да изврше статистичку обраду резултата као и да формулишу и презентују одговарајуће резултате и закључке. Посебно се обраћа пажња на развој професионалне етике.

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

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

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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 05. Курикулум

Курикулум мастер академских студија Биомедицинско инжењерство је формиран тако да задовољи постављене циљеве студијског програма. Да би се испуниле појединачне склоности студената курикулум овог студијског програма садржи велики број изборних предмета. На мастер академским студијама студенти конкретизују своја знања и вештине. Кроз изборне предмете студент задовољавају своје афинитете који су се током основних академских студија профилисали.

Завршетком мастер академских студија студент осваја минимално 60 ЕСПБ (што у збиру са основним академским студијама даје најмање 300 ЕСПБ). Сви предмети су једносеместрални и носе одговарајући број ЕСПБ бодова при чему један бод одговара приближно 30 сати активности студента. У курикулуму је дефинисан опис сваког предмета који садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име наставника, циљ курса са очекиваним исходима, знањима и компетенцијама, предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе извођења наставе, начин провере знања и оцењивања и друге релевантне податке. Саставни део овог курикулума је стручна пракса у трајању од 45 часова, која се реализује у одговарајућим образовним, научноистраживачким установама, организацијама за обављање иновационе делатности, у привредним организацијама, јавним установама, итд.

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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Структура курикулума студијског програма

| Редни број | Студијски програм/Изборно подручје - модул | Почетни семестар | Број ЕСПБ | Часова наставе |
|------------|--|------------------|-----------|----------------|
| 1,         | Биомедицинско инжењерство                  | 1                | 60        | 48-49          |

### Изборност и класификација предмета

| Мастер академске студије |                           |                |
|--------------------------|---------------------------|----------------|
| Ознака                   | Назив                     | % Изб. (>=30%) |
| ВМ0                      | Биомедицинско инжењерство | 70.00          |

Категорије предмета:

- АО - Академско-општеобразовни
- ДХ - Друштвено-хуманистички
- МД - Медицински предмети
- НС - Научно-стручни
- СА - Стручно-апликативни
- СС - Стручни
- ТМ - Теоријско-методолошки
- ТУ - Теоријско-уметнички
- УМ - Уметнички



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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Студијски програм: Биомедицинско инжењерство

| Р.бр        | Шифра предмета | Назив предмета  | С | Тип | Статус | Активна настава |     |     |     | Остали часови | ЕСПБ |
|-------------|----------------|---|---|-----|--------|-----------------|-----|-----|-----|---------------|------|
|             |                |   |   |     |        | П               | В   | СИР | ДОН |               |      |
| ПРВА ГОДИНА |                |   |   |     |        |                 |     |     |     |               |      |
| 1           | 12.BMIM6       | Клиничка медицина за инжењере                                 | 1 | СА  | О      | 6               | 0   | 0   | 0   | 0.00          | 6    |
| 2           | 12.BMIM1       | Изборни предмет 1 ( бира се 1 од 4 )                          | 1 |     | ИБ     | 3               | 2   | 0   | 2   | 0.00          | 7    |
|             | 12.BMIM1A      | Примена ласера у медицини                                     | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM1B      | ЕМИ и ЕМЦ у медицинским уређајима                             | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM1C      | Биоинформатички алгоритми                                     | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM1D      | Примена МЕМС и НЕМС у биомедицини                             | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
| 3           | 12.BMIM2       | Изборни предмет 2 ( бира се 1 од 4 )                          | 1 |     | ИБ     | 3               | 2   | 0   | 2   | 0.00          | 7    |
|             | 12.BMIM2A      | Асистивне информационо-комуникационе технологије              | 1 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM2B      | Биомедицинска статистика                                      | 1 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM2C      | Мултиваријабилна анализа и комплексност физиолошких процеса   | 1 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM2D      | Теорија информација у биосистемима                            | 1 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
| 4           | 12.BMIM3       | Изборни предмет 3 ( бира се 1 од 4 )                          | 1 |     | ИБ     | 3               | 2   | 0   | 2   | 0.00          | 7    |
|             | 12.BMIM3A      | Моделирање биофизичких система                                | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM3B      | Виртуелни сензори   | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM3C      | Функционална електротерапија                                  | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM3D      | Развој интегрисаних биомедицинских система                    | 1 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
| 5           | 12.BMIMSP      | Стручна пракса  | 1 | СА  | О      | 0               | 0   | 0   | 0   | 3.00          | 3    |
| 6           | 12.BMIM4       | Изборни предмет 4 ( бира се 1 од 7 )                          | 2 |     | ИБ     | 3               | 0-2 | 0   | 1-2 | 0.00          | 6    |
|             | 12.BMIM4A      | Биотранспорт  | 2 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 1   | 0             | 6    |
|             | 12.BMIM4B      | Технологије обликовања деформисањем биомедицинских материјала | 2 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 1   | 0             | 6    |
|             | 12.BMIM4C      | Филтрација и сепарација флуида                                | 2 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 1   | 0             | 6    |
|             | 12.PP2I12      | Пројектовање протетичких помагала                             | 2 | СА  | И      | 3               | 0   | 0   | 2   | 0             | 6    |
|             | 12.BMIM4E      | Анализа података у клиничким истраживањима                    | 2 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 1   | 0             | 6    |
|             | 12.BMIM4F      | Биотрибологија  | 2 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 1   | 0             | 6    |
|             | 12.BMIM4G      | Биоматеријали   | 2 | НС  | И      | 3               | 2   | 0   | 1   | 0             | 6    |
| 7           | 12.BMIM5       | Изборни предмет 5 ( бира се 1 од 5 )                          | 2 |     | ИБ     | 3               | 2   | 0   | 2   | 0.00          | 7    |
|             | 12.BMIM5A      | Виртуелна мерна инструментација у биомедицини                 | 2 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM5B      | Пројектовање и развој биомедицинских мерних уређаја и система | 2 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM5C      | Brain Computer Interface                                      | 2 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM5D      | Магнетно-резонантни уређаји у биомедицини                     | 2 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |
|             | 12.BMIM5E      | Дистрибуирани мерно-аквизициони системи у биомедицини         | 2 | СА  | И      | 3               | 2   | 0   | 2   | 0             | 7    |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА<br>ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6         |  |
|  | <b>Акредитација студијског програма</b><br>МАСТЕР 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 |   |     |     | Остали часови | ЕСПБ |
|--------------------------------|----------------|--|---|-----|--------|-----------------|---|-----|-----|---------------|------|
|                                |                |  |   |     |        | П               | В | СИР | ДОН |               |      |
| 8                              | 12.BMISIR      | Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипломског мастер рада | 2 | НС  | О      | 0               | 0 | 9   | 0   | 0.00          | 9    |
| 9                              | 12.BMIZMR      | Израда и одбрана дипломског-мастер рада                                  | 2 | СА  | О      | 0               | 0 | 0   | 0   | 8.00          | 8    |
| Укупно часова активне наставе: |                |  |   |     |        | 48-49           |   |     |     |               |      |
|                                |                |  |   |     |        |                 |   |     |     | Укупно ЕСПБ:  | 60   |



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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Биомедицинско инжењерство

Мастер академске студије

Спецификација предмета



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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |                        |   |                             |                                   |        |  |
|---|------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|--------|--|
| Наставни предмет:   |                        | <b>Клиничка медицина за инжењере</b>                              |                             |                                   |        |  |
| Ознака предмета: ВММ6   |                        |   |                             |                                   |        |  |
| Број ЕСПБ: 6  |                        |   |                             |                                   |        |  |
| Наставници:   |                        | Ковачевић Павле, Редовни професор<br>Митић Игор, Редовни професор |                             |                                   |        |  |
| Статус предмета:  |                        | О   |                             |                                   |        |  |
| Број часова активне наставе(недељно)  |                        |   |                             |                                   |        |  |
| Предавања:  | Вежбе:                 | Други облици наставе:   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                    |        |  |
| 6   | 0                      | 0   | 0                           | 0                                 |        |  |
| Предмети предуслови   |                        | Нема  |                             |                                   |        |  |
| Услови:   |                        |   |                             |                                   |        |  |
| 1. Образовни циљ:   |                        |   |                             |                                   |        |  |
| Циљ је да се студенти упознају са основама више различитих дисциплина клиничке медицине и начином употребе основних инжењерских алата у клиничкој медицини.   |                        |   |                             |                                   |        |  |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |                        |   |                             |                                   |        |  |
| Препознавање потреба клиничких дисциплина за опремом која се користи у дијагностици и моделима који се користе у повезивању мерених и изведених величина на основу којих се доносе непосредне одлуке о третману повреда и болести.  |                        |   |                             |                                   |        |  |
| 3. Садржај/структура предмета:  |                        |   |                             |                                   |        |  |
| <p>Основе болести. Клиничка слика стања. Основе о дејству лекова на неке органске (инжењерски интересантне) системе. Кардиологија, активност срца и крвних судова, деплеција волумена. Основе инжењерске дијагностике: Ртг, УЗ, биопсија, imaging. Основе инжењерске терапије: ортопедска, остеосинтетска, вештачки зглобови, протезе, васкуларне процедуре, by-pass хирургија, вештачки залиски, неуротерапија катетеризацијама, дренажама делова тела под притиском, терапија тумора зрачењем, дијализа и плазмафереза. Основни принципи доношења одлука у клиничкој медицини (са примерима из хирургије, гинекологије и акушерства, оториноларингологије). Кардиоваскуларна патологија са посебним освртом на хемодинамику и терапеутске принципе у кардиохирургији. Алентезе - имплантати у кардиохирургији (механичке, биолошке). Екстракорпорална циркулација. Конструкција и примена екстракорпоралне циркулације у свакодневном хируршком раду. Типови пумпи:роллер-пулзаторне и центрифугалне пумпе. Начин функционисања.Предности и мане, компликације. Конструкција оксигенатора. Асистирана механичка циркулација. Робот хирургија. Ендоваскуларна хирургија. Врсте и начин апликације стентова у велике крвне судове. Катетеризационе технологије и балони. Биолошке и инжењерске пропозиције у конструкцији стентова.</p> |                        |   |                             |                                   |        |  |
| 4. Методе извођења наставе:   |                        |   |                             |                                   |        |  |
| Предавања. Настава се одвија делом и у клиничким условима.  |                        |   |                             |                                   |        |  |
| 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                        |                                   |        |  |
| Семинарски рад  |                        | Да  | 20.00                       |                                   |        |  |
| Литература  |                        |   |                             |                                   |        |  |
| Р.бр.   | Аутор                  | Назив   |                             | Издавач                           | Година |  |
| 1,  | Д. Пејин               | Интерна медицина УНС-МФ   |                             | УНС МФ                            | 2007   |  |
| 2,  | Ch. Wiener             | Principles of internal medicine                                   |                             | McGrawHill                        | 2008   |  |
| 3,  | K. Hillman, G. Bishop  | Clinical Intensive Care and Acute Medicine                        |                             | Cambridge UP                      | 2004   |  |
| 4,  | P. Devitt              | Clinical Problems in General Medicine and Surgery                 |                             | Churchill Livingstone             | 2003   |  |
| 5,  | A.C. Guyton, J.E. Hall | Медицинска физиологија  |                             | Савремена администрација, Београд | 1999   |  |





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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |             |  |                             |   |        |          |       |
|--|-------------|--|-----------------------------|---|--------|----------|-------|
| Наставни предмет:  |             | <b>Примена ласера у медицини</b>                             |                             |   |        |          |       |
| Ознака предмета: ВМ1М1А  |             |  |                             |   |        |          |       |
| Број ЕСПБ: 7   |             |  |                             |   |        |          |       |
| Наставници:  |             | Сланкаменац Милош, Доцент<br>Живанов Милош, Редовни професор |                             |   |        |          |       |
| Статус предмета:   |             | И  |                             |   |        |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)   |             |  |                             |   |        |          |       |
| Предавања:   | Вежбе:      | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |          |       |
| 3  | 2           | 2  | 0                           | 0   |        |          |       |
| Предмети предуслови  |             | Нема   |                             |   |        |          |       |
| Услови:  |             |  |                             |   |        |          |       |
| 1. Образовни циљ:<br>Стицање знања из области примене ласера у медицини: извори зрачења и њихова примена, утицај зрачења на човека, развој ласерске технологије, принципи рада ласера, врсте ласера, карактеристике ласерског зрачења, ласерска хирургија, предности и мане ласерске операције (хирургије), употреба ласера у стоматологији, употреба ласера у офталмологији, употреба ласера у дерматологији, остале примене ласера у савременој медицини.              |             |  |                             |   |        |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):<br>- Способност познавања извора зрачења и њихове примене - Способност познавања утицаја зрачења на човека - Способност познавања принципа рада ласера и његових карактеристика - Способност познавања принципа ласерске хирургије - Способност познавања принципа употребе ласера у стоматологији - Способност познавања принципа употребе ласера у офталмологији - Способност познавања принципа употребе ласера у дерматологији |             |  |                             |   |        |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:<br>- Извори зрачења и њихова примена<br>- Утицај зрачења на човека<br>- Развој ласерске технологије<br>- Принципи рада ласера<br>- Врсте ласера<br>- Карактеристике ласерског зрачења<br>- Ласерска хирургија<br>- Предности и мане ласерске операције (хирургије)<br>- Употреба ласера у стоматологији<br>- Употреба ласера у офталмологији<br>- Употреба ласера у дерматологији   |             |  |                             |   |        |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:<br>Предавања, лабораторијске (Л) вежбе. Консултације.  |             |  |                             |   |        |          |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |             |  |                             |   |        |          |       |
| Предиспитне обавезе  |             | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                                     |        | Обавезна | Поена |
| Одбрањене лабораторијске вежбе   |             | Да   | 10.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија |        | Да       | 70.00 |
| Присуство на предавањима   |             | Да   | 5.00                        |   |        |          |       |
| Присуство на вежбама   |             | Да   | 5.00                        |   |        |          |       |
| Тест   |             | Да   | 10.00                       |   |        |          |       |
| Литература   |             |  |                             |   |        |          |       |
| Р.бр.  | Аутор       | Назив  |                             | Издавач   | Година |          |       |
| 1,   | Пуђа Никола | Употреба ласера у савременој медицини                        |                             |   | 2005   |          |       |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |             |   |                             |   |          |       |
|---|-------------|---|-----------------------------|---|----------|-------|
| Наставни предмет:   |             | <b>Асистивне информационо-комуникационе технологије</b> |                             |   |          |       |
| Ознака предмета:  | ВММ2А       |   |                             |   |          |       |
| Број ЕСПБ:  | 7           |   |                             |   |          |       |
| Наставници:   |             | Делић Владо, Редовни професор<br>Сечујски Милан, Доцент |                             |   |          |       |
| Статус предмета:  |             | И   |                             |   |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)  |             |   |                             |   |          |       |
| Предавања:  | Вежбе:      | Други облици наставе:                                   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:  |          |       |
| 3   | 2           | 2   | 0                           | 0   |          |       |
| Предмети предуслови   |             | Нема  |                             |   |          |       |
| Услови:   |             |   |                             |   |          |       |
| 1. Образовни циљ:<br>Циљ овог курса је да прошири знања студената о информационо-комуникационим технологијама у светлу могућности њихове примене за помоћ особама са инвалидитетом, као и старије особе. Ове технологије обухватају различите врсте помагала и интерфејса за комуникацију човека са његовим окружењем, специјализованих у погледу конкретног типа инвалидитета. У оквиру курса студенти ће стећи знања о техничким аспектима појединих решења, као и о специфичностима појединих типова инвалидитета, чије је познавање неопходно за пројектовање апликација асистивних информационо-комуникационих технологија.  |             |   |                             |   |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):<br>Познавање разлика између појединих категорија особа са инвалидитетом и разумевање њихових потреба и могућности када су у питању нове информационо-комуникационе технологије. Сагледавање могућности и позитивних искустава о томе како нове технологије могу да помогну у превазилажењу хендикепа и унапреде животне активности како особа са инвалидитетом, тако и старијих или повређених особа. Студенти у оквиру курса стичу основна знања неопходна за пројектовање асистивних система који се ослањају на информационо-комуникационе технологије, како са техничког аспекта, тако и са аспекта специфичних потреба и могућности њихових крајњих корисника.   |             |   |                             |   |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:<br>•Ретроспектива развоја асистивних технологија. •Асистивне технологије за особе са различитим типовима инвалидитета (особе са оштећењем вида, особе са оштећењем слуха, особе са оштећењем говора или заостатком у развоју говора, особе смањених физичких способности). •Интерфејси човек-рачунар за различите категорије особа са инвалидитетом. •Помагала и сервиси за особе са инвалидитетом израђени на бази говорних технологија. •Системи за удаљени медицински надзор и праћење пацијената. •Роботика као асистивна технологија. •Перспективе развоја асистивних технологија.  |             |   |                             |   |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:<br>Предавања се изводе користећи Power Point презентације које су доступне студентима у .pdf формату. Презентације с посебно креираним аудио и видео прилозима и анимацијама демонстрирају и илустрирају кључне детаље на предавањима. Први део курса праћен је аудиторним вежбама. Други део курса праћен је вежбама у Лабораторији за акустику и говорне технологије и Лабораторији за мехатронику, роботiku и аутоматизацију на ФТН. У трећем делу предвиђена је посета Школи „Милан Петровић“ за децу са посебним потребама и Дефектолошком факултету у Новом Саду, где се студенти практично упознају с асистивним технологијама и специјализованим (сензорним) салама и лабораторијама. Предвиђена је израда семестралног рада чија одбрана представља једну од предиспитних обавеза. Самостални део рада студента подржан је преко web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала - www.ktios.net. |             |   |                             |   |          |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |             |   |                             |   |          |       |
| Предиспитне обавезе   |             | Обавезна  | Поена                       | Завршни испит   | Обавезна | Поена |
| Презентација  |             | Да  | 10.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија<br>Колоквијум | Да       | 50.00 |
| Семинарски рад  |             | Да  | 20.00                       |   | Не       | 20.00 |
| Тест  |             | Да  | 10.00                       |   |          |       |
| Тест  |             | Да  | 10.00                       |   |          |       |
| Литература  |             |   |                             |   |          |       |
| Р.бр.   | Аутор       | Назив   |                             | Издавач   | Година   |       |
| 1,  | Владо Делић | Скрипта са предавања                                    |                             | www.ktios.net   | 2012     |       |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |                               |  |                             |  |        |  |
|--|-------------------------------|--|-----------------------------|--|--------|--|
| Наставни предмет:  |                               | <b>Моделирање биофизичких система</b>                              |                             |  |        |  |
| Ознака предмета: ВММЗА   |                               |  |                             |  |        |  |
| Број ЕСПБ: 7   |                               |  |                             |  |        |  |
| Наставници:  |                               | Бојанић Дубравка, Доцент   |                             |  |        |  |
| Статус предмета:   |                               | И  |                             |  |        |  |
| Број часова активне наставе(недељно)   |                               |  |                             |  |        |  |
| Предавања:   | Вежбе:                        | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                               |        |  |
| 3  | 2                             | 2  | 0                           | 0  |        |  |
| Предмети предуслови  |                               | Нема   |                             |  |        |  |
| Услови:  |                               |  |                             |  |        |  |
| 1. Образовни циљ:  |                               |  |                             |  |        |  |
| СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МОДЕЛИРАЊА БИОФИЗИЧКИХ СИСТЕМА.   |                               |  |                             |  |        |  |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |                               |  |                             |  |        |  |
| СТЕЧЕНА ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРОЈЕКТОВАЊА СЛОЖЕНИХ СИСТЕМА НАМЕЊЕНИХ БИОМЕДИЦИНСКИМ АПЛИКАЦИЈАМА ПРИМЕНОМ ИНЖЕЊЕРСКИХ МЕТОДА. СТУДЕНТИ СУ У МОГУЋНОСТИ ДА УЧЕ ОГРАНИЧЕЊА КОЈА УНОСЕ ИНЖЕЊЕРСКИ МОДЕЛИ У БИОФИЗИЧКЕ СИСТЕМЕ. СТУДЕНТ СУ У МОГУЋНОСТИ ДА РАЗУМЕЈУ КОМПЛЕКСНОСТИ ЖИВИХ СИСТЕМА И РАЗЛИЧИТОСТ У ОДНОСУ НА СИСТЕМЕ КОЈЕ ЈЕ НАПРАВИО ЧОВЕК.  |                               |  |                             |  |        |  |
| 3. Садржај/структура предмета:   |                               |  |                             |  |        |  |
| ФИЗИЧКИ И МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛИ ФИЗИЧКИХ И ХЕМИЈСКИХ ПРОЦЕСА И ПОЈАВА. СПЕЦИФИЧНОСТИ БИОМЕДИЦИНСКИХ ПРОЦЕСА И ПОЈАВА. ДИНАМИЧКИ МОДЕЛИ. СТОХАСТИЧКИ МОДЕЛИ. МЕТОДЕ ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ. МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО. НЕАНАЛИТИЧКЕ МЕТОДЕ МОДЕЛИРАЊА (БЛАЦК-БОХ). МЕТОДЕ ОДРЕЂИВАЊА КОНЕКТИВИЗАМА У НЕПАРАМЕТАРСКИМ МОДЕЛИМА. СТОХАСТИЧКЕ МЕТОДЕ МОДЕЛИРАЊА. МОДЕЛИРАЊЕ КАРДИОВАСКУЛАРНОГ СИСТЕМА. МОДЕЛИРАЊЕ МЕТАБОЛИЧКИХ ФУНКЦИЈА. МОДЕЛИРАЊЕ ДИНАМИКЕ ГЛУКОЗЕ И ИНСУЛИНА. МОДЕЛИ ТЕРМОРЕГУЛАЦИЈЕ. МИКРОСКОПСКИ И МАКРОСКОПСКИ МОДЕЛИ МИШИЋА. ХОДГКИН-ХУХЛЕУ МОДЕЛ НЕРВНОГ ВЛАКНА. МОДЕЛИ ПРОВОЂЕЊА. МОДЕЛИ ИЗВОРА. МОДЕЛИ МИШИЋНО-СКЕЛЕТНОГ СИСТЕМА. |                               |  |                             |  |        |  |
| 4. Методе извођења наставе:  |                               |  |                             |  |        |  |
| ПРЕДАВАЊА. РАЧУНАРСКЕ И ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ. КОНСУЛТАЦИЈЕ.  |                               |  |                             |  |        |  |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |                               |  |                             |  |        |  |
| Предиспитне обавезе  |                               | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                                |        |  |
| Предметни пројекат   |                               | Да   | 30.00                       | Теоријски део испита                         |        |  |
| Тест   |                               | Да   | 10.00                       | Да   |        |  |
| Тест   |                               | Да   | 10.00                       | Поена  |        |  |
| Литература   |                               |  |                             |  |        |  |
| Р.бр.  | Аутор                         | Назив  |                             | Издавач                                      | Година |  |
| 1,   | Vincent C. Rideout            | Mathematical and Computer Modeling of Physiological Systems        |                             | Prentice-Hall                                | 1991   |  |
| 2,   | John Enderle, Jozeph Bronzino | Introduction to Biomedical Engineering                             |                             | Academic Press                               | 2012   |  |
| 3,   | Michael C.K. Khoo             | Physiological Control Systems: Analysis, Simulation and Estimation |                             | John Wiley & Sons, inc., Hoboken, New Jersey | 2000   |  |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |  |  |                             |   |        |
|--|--|--|-----------------------------|---|--------|
| Наставни предмет:  | <b>ЕМИ и ЕМЦ у медицинским уређајима</b>                             |  |                             |   |        |
| Ознака предмета: ВМ1М1В  |  |  |                             |   |        |
| Број ЕСПБ: 7   |  |  |                             |   |        |
| Наставници:  | Дамњановић Мирјана, Ванредни професор<br>Нађ Ласло, Редовни професор |  |                             |   |        |
| Статус предмета:   | И  |  |                             |   |        |
| Број часова активне наставе(недељно)   |  |  |                             |   |        |
| Предавања:   | Вежбе:   | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |
| 3  | 2  | 2  | 0                           | 0   |        |
| Предмети предуслови  |  | Нема   |                             |   |        |
| Услови:  |  |  |                             |   |        |
| 1. Образовни циљ:  |  |  |                             |   |        |
| Стицање теоријских и практичних знања из области електромагнетске интерференције (ЕМИ) и електромагнетске компатибилности (ЕМЦ) у медицинским уређајима  |  |  |                             |   |        |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |  |  |                             |   |        |
| - стечена знања о начинима генерисања и простирања ЕМИ у медицинским уређајима<br>- способност избора и коришћења компоненти за ЕМИ заштиту у медицинским уређајима<br>- способност пројектовања медицинских уређаја имуних на ЕМИ   |  |  |                             |   |        |
| 3. Садржај/структура предмета:   |  |  |                             |   |        |
| Извори и начини простирања електромагнетске интерференције (нискофреквентна електрична и магнетска поља, атмосферска пражњења, радио-предајници, прелазни процеси при укључењу уређаја, електростатичко пражњење). Практични примери примене стандарда везаних за електромагнетску интерференцију (ЕМИ) и електромагнетску компатибилност (ЕМЦ). ЕСД (Електростатиц дисцхарге) заштита. Концепт ЕМИ/ЕМЦ заштите у медицинским уређајима. Компоненте и кола за ЕМИ заштиту (пасивне и активне компоненте, ЕМИ филтри). Технике мерења ЕМЦ. Филтри за изворе напајања. Оклапање и материјали за оклапање. Уземљивање. Принципи пројектовања уређаја и система имуних на ЕМИ. Дизајн штампаних плоча имуних на ЕМИ. |  |  |                             |   |        |
| 4. Методе извођења наставе:  |  |  |                             |   |        |
| Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације.  |  |  |                             |   |        |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |  |  |                             |   |        |
| Предиспитне обавезе  |  | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                                     |        |
| Предметни пројекат   |  | Да   | 45.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија |        |
| Присуство на предавањима   |  | Да   | 5.00                        | Да  | 50.00  |
| Литература   |  |  |                             |   |        |
| Р.бр.  | Аутор  | Назив  |                             | Издавач   | Година |
| 1,   | W. Kimmel, D. Gerke  | Electromagnetic Compatibility in Medical Equipment: A Guide for Designers and Installers |                             | IEEE Press  | 1995   |
| 2,   | T. Williams  | EMC for Product Designers, 4th ed.   |                             | Elsevier, Newnes                                  | 2007   |
| 3,   | C. Paul  | Introduction to Electromagnetic Compatibility  |                             | Wiley   | 2006   |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |  |   |                             |   |          |
|---|--|---|-----------------------------|---|----------|
| Наставни предмет:   | <b>Биомедицинска статистика</b>                                    |   |                             |   |          |
| Ознака предмета: ВММ2В  |  |   |                             |   |          |
| Број ЕСПБ: 7  |  |   |                             |   |          |
| Наставници:   | Бајић Драгана, Редовни професор<br>Лончар-Турукало Татјана, Доцент |   |                             |   |          |
| Статус предмета:  | И  |   |                             |   |          |
| Број часова активне наставе(недељно)  |  |   |                             |   |          |
| Предавања:  | Вежбе:   | Други облици наставе:                         | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |          |
| 3   | 2  | 2   | 0                           | 0   |          |
| Предмети предуслови   |  | Нема  |                             |   |          |
| Услови:   |  |   |                             |   |          |
| 1. Образовни циљ:   |  |   |                             |   |          |
| Циљ предмета је да пружи студентима техничка знања неопходна да овладају процесима моделовања и анализе. Студенти ће перципирати интеракцију теорије, модела, анализе и експерименталног окружења. Спознаће како, када и зашто да примене технике статистичке анализе за разумевање комплексних биомедицинских система.   |  |   |                             |   |          |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |  |   |                             |   |          |
| Студенти ће се знати када и како да примене поједине статистичке алате, и моћи ће да користе алтернативе приступе карактеризацији појединих система   |  |   |                             |   |          |
| 3. Садржај/структура предмета:  |  |   |                             |   |          |
| -Услови за примену детерминистичких и пробабилистичких описа биомедицинских феномена.<br>-Оцене расподела.<br>-Тестирање хипотеза. Интервал веродостојности. Регресија и корелација.<br>-Поредјење група.<br>-Биомедицинске студије.<br>-Клиничке студије.<br>-Епидемиолошка статистика.<br>-Мултиваријабилна анализа.<br>-Виталне статистике.<br>-Узроци грешака – избор узорка, величина, интерпретација резултата. |  |   |                             |   |          |
| 4. Методе извођења наставе:   |  |   |                             |   |          |
| Предавања, лабораторијске вежбе и аудиторне вежбе.  |  |   |                             |   |          |
| 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 |
|   |  |   |                             | Да  | Поена    |
|   |  |   |                             |   | 70.00    |
| Литература  |  |   |                             |   |          |
| Р.бр.   | Аутор  | Назив   |                             | Издавач   | Година   |
| 1,  | L.E. Daly and Geoffrey McGilvray                                   | Interpretation and Uses of Medical Statistics |                             | Blackwell Science                                 | 1995     |



## Акредитација студијског програма



МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



|  |   |   |                             |                      |        |
|--|---|---|-----------------------------|----------------------|--------|
| Наставни предмет:  | Виртуелни сензори                                   |   |                             |                      |        |
| Ознака предмета: ВММЗВ   |   |   |                             |                      |        |
| Број ЕСПБ: 7   |   |   |                             |                      |        |
| Наставници:  | Јорговановић Никола, Редовни професор               |   |                             |                      |        |
| Статус предмета:   | И   |   |                             |                      |        |
| Број часова активне наставе(недељно)   |   |   |                             |                      |        |
| Предавања:   | Вежбе:  | Други облици наставе:   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:       |        |
| 3  | 2   | 2   | 0                           | 0                    |        |
| Предмети предуслови  |   | Нема  |                             |                      |        |
| Услови:  |   |   |                             |                      |        |
| 1. Образовни циљ:<br>Стицање теоријских и практичних знања из области софтверских (виртуелних) сензора.  |   |   |                             |                      |        |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):<br>- стечена знања из области дизајна, односно пројектовања и реализације софтверских сензора за естимацију физичких величина;<br>- стечена знања о начинима коришћења метода машинског учења за моделовање нелинеарних процеса у организму.   |   |   |                             |                      |        |
| 3. Садржај/структура предмета:<br>Естимација стања величина које су тешко мерљиве. Софтверски сензори као алтернатива скупим и сложеним уређајима. Рад софтверских сензора у паралели са хардверским у циљу омогућавања напредне дијагностике и повећања редувантности система. Коришћење техника машинског учења (неуронске мреже, фуззу логика и др.) за моделовање нелинеарног понашања процеса у организму. Дизајн софтверских сензора. Предпроцесирање и селекција података. Избор структуре модела (статички, динамички модели, одређивање реда модела). Валидација модела. Поступци за побољшање перформанси софтверских сензора. |   |   |                             |                      |        |
| 4. Методе извођења наставе:<br>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 | Да     |
| Тест   |   | Да  | 10.00                       |                      | 50.00  |
| Тест   |   | Да  | 10.00                       |                      |        |
| Литература   |   |   |                             |                      |        |
| Р.бр.  | Аутор   | Назив   |                             | Издавач              | Година |
| 1,   | Fortuna, L., Graziani, S., Rizzo, A., Xibilia, M.G. | Soft Sensors for Monitoring and Control of Industrial Processes |                             | Springer             | 2007   |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |                                 |   |                             |                            |        |  |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------|----------------------------|--------|--|
| Наставни предмет:   |                                 | <b>Биоинформатички алгоритми</b>            |                             |                            |        |  |
| Ознака предмета: ВМ1М1С   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Број ЕСПБ: 7  |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Наставници:   |                                 | Даутовић Станиша, Доцент                    |                             |                            |        |  |
| Статус предмета:  |                                 | И   |                             |                            |        |  |
| Број часова активне наставе (недељно)   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Предавања:  | Вежбе:                          | Други облици наставе:                       | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:             |        |  |
| 3   | 2                               | 2   | 0                           | 0                          |        |  |
| Предмети предуслови   |                                 | Нема  |                             |                            |        |  |
| Услови:   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| 1. Образовни циљ:   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Увод у биоинформатику (Bioinformatics) и рачунарску биологију (Computational biology). Упознавање са основним графовским, комбинаторним и алгоритамским концептима, потребним за разумевање проблема у биоинформатици и рачунарској биологији. Алгоритми за решавање проблема од интереса у области.  |                                 |   |                             |                            |        |  |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Познавање основних проблема у областима биоинформатике и рачунарске биологије. Разумевање алгоритамских поступака за њихово решавање. Упознатост са основним софтверским алатима за решавање проблема у областима биоинформатике и рачунарске биологије.  |                                 |   |                             |                            |        |  |
| 3. Садржај/структура предмета:  |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Основни појмови из теорије графова и теорије алгоритама и рачунске сложености. Основне алгоритмске технике: исцрпно тражење (Exhaustive search), "грамзиви" алгоритми (Greedy algorithms), динамичко програмирање (Dynamic programming), "подели па владај" алгоритми (Divide-and-conquer algorithms). Основни графовски алгоритми (Graph algorithms). Одабрани алгоритми за комбинаторно н-удруживање различитих структура (Combinatorial pattern matching algorithms). Рандомизовани, апроксимативни, параметризовани, хеуристички и мета-хеуристички алгоритми (Randomized, approximative, parameterized, heuristic and meta-heuristics algorithms). Паралелни и дистрибуирани алгоритми (Parallel and distributed algorithms). Алгоритми за решавање проблема у биоинформатици и рачунарској биологији: егзактно и приближно поређење стрингова (Exact/inexact string matching); конструисање суфиксних стабала (Suffix trees); одређивање разлике (удаљености) између стрингова (Edit distance); налажење максималних заједничких подстрингова и минималних надстрингова (Longest common substring, shortest common superstring); мапирање и одређивање редоследа секвенци нуклеотида у ДНК (DNA mapping and sequencing); глобално и локално поравнавање секвенци (Глобал анд локал секуенце алигнмент); поравнавање блокова секвенци ДНК (Блок алигнмент); налажење мотива/обрасца (Motif finding); налажење поновљених секвенци (Repeat finding); предвиђање места гена у геному (Gene prediction); утврђивање промене редоследа гена у геному (Genome rearrangements); секвенционисање и идентификација протеина (Protein sequencing and identification); поређење више стрингова истовремено (Multiple string comparison); ДНК низови и микронизови (DNA arrays and microarrays); одређивање еволутивних стабала и филогенеза (Evolutionary trees and phylogeny); хијерархијско и k-means груписање (Hierarchical and k-means clustering); анализа експресивности гена (Gene expression analysis); представљање сложених графовских/мрежних структура (Complex graph/networks layout). |                                 |   |                             |                            |        |  |
| 4. Методе извођења наставе:   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације.   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Предиспитне обавезе   |                                 | Обавезна                                    | Поена                       | Завршни испит              |        |  |
| Одбрањене лабораторијске вежбе  |                                 | Да  | 40.00                       | Усмени део испита          |        |  |
| Предметни пројекат  |                                 | Да  | 30.00                       |                            |        |  |
| Литература  |                                 |   |                             |                            |        |  |
| Р.бр.   | Аутор                           | Назив                                       |                             | Издавач                    | Година |  |
| 1,  | Neil C. Jones, Pavel A. Pevzner | An Introduction to Bioinformatic Algorithms |                             | MIT Press                  | 2004   |  |
| 2,  | D. Gusfield                     | Algorithms on Strings, Trees, and Sequences |                             | Cambridge University Press | 1997   |  |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |   |  |                             |                      |        |  |
|---|---|--|-----------------------------|----------------------|--------|--|
| Наставни предмет:   |   | <b>Мултиваријабилна анализа и комплексност физиолошких процеса</b> |                             |                      |        |  |
| Ознака предмета: ВММ2С  |   |  |                             |                      |        |  |
| Број ЕСПБ: 7  |   |  |                             |                      |        |  |
| Наставници:   |   | Бајић Драгана, Редовни професор<br>Лончар-Турукало Татјана, Доцент |                             |                      |        |  |
| Статус предмета:  |   | И  |                             |                      |        |  |
| Број часова активне наставе(недељно)  |   |  |                             |                      |        |  |
| Предавања:  | Вежбе:  | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:       |        |  |
| 3   | 2   | 2  | 0                           | 0                    |        |  |
| Предмети предуслови   |   | Нема   |                             |                      |        |  |
| Услови:   |   |  |                             |                      |        |  |
| 1. Образовни циљ:   |   |  |                             |                      |        |  |
| Упознавање са начинима нелинеарне анализе физиолошких система и методама које могу да се користе у дијагностичке сврхе. Могућности комбиновања варијабли међусобно спрегнутих система у циљу побољшања предикције и моделовања.   |   |  |                             |                      |        |  |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |   |  |                             |                      |        |  |
| Упознавање са методима анализе спрегнутих система на више нивоа, методе предикције у временским серијама. Нелинеарне методе анализе динамичких система. Метод сурогат података  |   |  |                             |                      |        |  |
| 3. Садржај/структура предмета:  |   |  |                             |                      |        |  |
| - Интеграција информација у мултиваријабилним, мултисистемским, мултирезолуционим и мултимодалним оквирима. Анализа међусобно спрегнутих система, на пример аутономног нервног система, респираторног система и кардиоваскуларног система - Примена нелинеарног детерминистичког приступа у анализи биомедицинских сигнала у циљу погоднијег описа комплексних физиолошких феномена. Нелинеарни динамички системи, хаос и фрактали - Модификација стандардних алгоритама из области нелинеарне динамике у циљу примене на кратким биомедицинским снимцима у присуству шума: колрелациона димензија, Љапунов експонент, Хурстов експонент, Поенкареови плотови, анализа детрендованих флукуација, процена ентропије (апроксимативна, узорачка ентропија, фази и мултирезолуциона ентропија), рекурентни плотови. - Метод сурогат података: врсте сурогат података, тестирање хипотеза коришћењем сурогат података, примери |   |  |                             |                      |        |  |
| 4. Методе извођења наставе:   |   |  |                             |                      |        |  |
| Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе.  |   |  |                             |                      |        |  |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |   |  |                             |                      |        |  |
| Предиспитне обавезе   |   | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит        |        |  |
| Предметни пројекат  |   | Да   | 30.00                       | Теоријски део испита |        |  |
|   |   |  |                             | Да                   | 70.00  |  |
| Литература  |   |  |                             |                      |        |  |
| Р.бр.   | Аутор   | Назив  |                             | Издавач              | Година |  |
| 1,  | U.R. Acharya, J.S. Suri, J.A.E. Spaan, S:M Krishnan | Advances in Cardiac Signal Processing                              |                             | Springer             | 2007   |  |
| 2,  | Peter Brockwell Rishar Davis                        | Introduction to Tme Series and Forecasting                         |                             | Springer             | 2002   |  |
| 3,  | Michael Small                                       | Applied Nonlinear Time Series Anlysis                              |                             | World scientific     | 2005   |  |





## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |   |  |                             |                              |          |       |
|---|---|--|-----------------------------|------------------------------|----------|-------|
| Наставни предмет:   | <b>Функционална електротерапија</b>             |  |                             |                              |          |       |
| Ознака предмета: ВММЗС  |   |  |                             |                              |          |       |
| Број ЕСПБ: 7  |   |  |                             |                              |          |       |
| Наставници:   | Бојанић Дубравка, Доцент                        |  |                             |                              |          |       |
| Статус предмета:  | И   |  |                             |                              |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)  |   |  |                             |                              |          |       |
| Предавања:  | Вежбе:  | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:               |          |       |
| 3   | 2   | 2  | 0                           | 0                            |          |       |
| Предмети предуслови   |   | Нема   |                             |                              |          |       |
| Услови:   |   |  |                             |                              |          |       |
| 1. Образовни циљ:   |   |  |                             |                              |          |       |
| Стицање основних теоријских и практичних знања из области функционалне електротерапије.   |   |  |                             |                              |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |   |  |                             |                              |          |       |
| Стечена основна теоријска знања о основама електротерапије, основама функционалне електротерапије (FET), електронским стимулаторима за примену у функционалној електротерапији и о новим типовима стимулационих импулса за примену у функционалној електротерапији. Стечена основна знања о мишићном замору и методама за испитивање мишићног замора, матричним електродама и методама за смањење мишићног замора. Стечена основна знања о електротерапији горњих и доњих екстремитета, о тестовима за примену у функционалној електротерапији. Стечена знања о примени система визије у функционалној електротерапији.                       |   |  |                             |                              |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:  |   |  |                             |                              |          |       |
| Инжењерски поглед на основе функционалне електротерапије. Примена електричне енергије на људски организам у циљу лечења. Електротерапија једносмерном струјом. Електротерапија високофреквенцијском струјом. Технике пројектовања нових типова струјних генератора за примену у електротерапији. Методе и алгоритми за испитивање мишићног замора приликом електротерапије. Примена матричних електрода и нових типова струјних импулса у циљу смањења мишићног замора. Функционална електротерапија горњих и доњих екстремитета. Функционални тестови хватања. Тестови координације. Примена система визије у функционалној електротерапији. |   |  |                             |                              |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:   |   |  |                             |                              |          |       |
| Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације.   |   |  |                             |                              |          |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |   |  |                             |                              |          |       |
| Предиспитне обавезе   |   | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                | Обавезна | Поена |
| Предметни пројекат  |   | Да   | 30.00                       | Теоријски део испита         | Да       | 50.00 |
| Тест  |   | Да   | 10.00                       |                              |          |       |
| Тест  |   | Да   | 10.00                       |                              |          |       |
| Литература  |   |  |                             |                              |          |       |
| Р.бр.   | Аутор   | Назив  |                             | Издавач                      | Година   |       |
| 1,  | L. Benton, L. Baker, B. Bowman, R. Waters       | Functional Electrical Stimulation – A Practical Clinical Guide |                             | Rancho Los Amigos, Downy, CA | 1981     |       |
| 2,  | Popović D, Sinkjær T.                           | Control of movement for physically disabled                    |                             | Springer-Verlag, London      | 2000     |       |
| 3,  | Дејан Поповић, Мирјана Поповић, Милица Јанковић | Биомедицинска мерења и инструментација                         |                             | Академска мисао, Београд     | 2010     |       |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |  |   |                             |   |        |
|---|--|---|-----------------------------|---|--------|
| Наставни предмет:   | <b>Примена MEMS и NEMS у биомедицини</b> |   |                             |   |        |
| Ознака предмета: ВМ1М1D   |  |   |                             |   |        |
| Број ЕСПБ: 7  |  |   |                             |   |        |
| Наставници:   | Живанов Љиљана, Редовни професор         |   |                             |   |        |
| Статус предмета:  | И  |   |                             |   |        |
| Број часова активне наставе (недељно)   |  |   |                             |   |        |
| Предавања:  | Вежбе:                                   | Други облици наставе:                           | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |
| 3   | 2  | 2   | 0                           | 0   |        |
| Предмети предуслови   |  | Нема  |                             |   |        |
| Услови:   |  |   |                             |   |        |
| 1. Образовни циљ:   |  |   |                             |   |        |
| Стицање основних знања из области микроелектромеханичких система и коришћење ових знања у биомедицинском инжењерству.   |  |   |                             |   |        |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |  |   |                             |   |        |
| - способност разумевања и разликовања различитих MEMS и NEMS технолошких процеса који се примењују у биомедицинском инжењерингу- способност идејне реализације једноставног интегрисаног сензора или актуатора у MEMS и NEMS технологијама - способност симулирања најчешће коришћених MEMS и NEMS компоненти и кола у биомедицинском инжењерству коришћењем 3D електромагнетских симулатора  |  |   |                             |   |        |
| 3. Садржај/структура предмета:  |  |   |                             |   |        |
| Увод. Преглед MEMS и NEMS технолошких процеса у биомедицинском инжењерству. Површинско микромашинство, запреминско микромашинство, LIGA процес и нано-отисак литографија у биомедицинском инжењерству. Примена MEMS и NEMS технологија за реализацију пасивних компоненти у биомедицинском инжењерству. Интегрисани сензори и актуатори у MEMS и NEMS технологијама. Реализација MEMS и NEMS микровентила. Примена MEMS и NEMS технологија за реализацију 3D микроструктура у биомедицинском инжењерству. Софтверски алати за моделовање и симулацију MEMS и NEMS компоненти и кола. Примери најчешће коришћених MEMS и NEMS компоненти у биомедицинском инжењерству. |  |   |                             |   |        |
| 4. Методе извођења наставе:   |  |   |                             |   |        |
| Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације. Израда практичних студентских пројеката.  |  |   |                             |   |        |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |  |   |                             |   |        |
| Предиспитне обавезе   |  | Обавезна  | Поена                       | Завршни испит                                     |        |
| Домаћи задатак  |  | Да  | 5.00                        | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија | Да     |
| Одбрањене лабораторијске вежбе  |  | Да  | 20.00                       |   |        |
| Присуство на предавањима  |  | Да  | 5.00                        |   |        |
| Семинарски рад  |  | Да  | 20.00                       |   |        |
| Литература  |  |   |                             |   |        |
| Р.бр.   | Аутор                                    | Назив   |                             | Издавач   | Година |
| 1,  | Љ. Живанов                               | MEMS технологије                                |                             | Скрипта, Факултет техничких наука                 | 2009   |
| 2,  | Sergey E. Lyshevski                      | MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures |                             | CRC press   | 2002   |



## Акредитација студијског програма



МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |  |                                      |                             |   |  |          |       |
|---|--|--------------------------------------|-----------------------------|---|--|----------|-------|
| Наставни предмет:   | <b>Теорија информација у биосистемима</b>                          |                                      |                             |   |  |          |       |
| Ознака предмета: ВММ2Д  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Број ЕСПБ: 7  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Наставници:   | Бајић Драгана, Редовни професор<br>Лончар-Турукало Татјана, Доцент |                                      |                             |   |  |          |       |
| Статус предмета:  | И  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Предавања:  | Вежбе:   | Други облици наставе:                | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |  |          |       |
| 3   | 2  | 2                                    | 0                           | 0   |  |          |       |
| Предмети предуслови   |  | Нема                                 |                             |   |  |          |       |
| Услови:   |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| 1. Образовни циљ:   |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Разумевање основних концепата теорије информација (статистичко кодовање-компресија, заштитно кодовање и теорија синхронизационих секвенци) и њихове примене у биолошким системима, структура ДНА и РНА. Разумевања кодовања информација у живим организмима и начина њихове модификације услед старења и патологије |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Упознавање са основним принципима теорије информација и њиховој примени у кодовању информација везаних за синтезу протеина у ћелијама. Упознавање са процесом транскрипције и транслације. Коришћење јавно доступних база и употреба доступних софтвера. Техника микронизова  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| -основни концепти теорије информација; појам информације, мере за количину информације, дискретни извори са и без меморије, статистичко кодовање, заштитно кодовање, синхронизационе секвенце, Марковљеви модели, скривени Марковљеви модели  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| -повнављање: основни биолошки појмови нуклеинске киселине ДНА и РНА, геном, структура протеина, процес транскрипције и транслације  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| -Коришћење доступних база података и анотација: структуре и типови: базе података за секвенце, микронизова, интеракције протеина и структурне базе.   |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| -Поравнање ДНА или протеинских секвенци у циљу утврђивања сличности са откривеним секвенцама непознате функције, квантитативне мере сличности. Поравнање у паровима, патерни, профили и вишеструко поравнање  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| -анализа генских експресија: техника микронизова  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| -методе кластеризације и статистичке обраде нивоа експресије  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:   |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе.  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| 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       | 70.00 |
| Литература  |  |                                      |                             |   |  |          |       |
| Р.бр.   | Аутор  | Назив                                |                             | Издавач   |  | Година   |       |
| 1,  | Marketa Zvelebil and Jeremy O. Baum                                | Understanding Bioinformatics         |                             | Garland Science, Taylor and Francis group         |  | 2008     |       |
| 2,  | G. Parmigiani, E. Garrett, R.A. Irizarry, S. L. Zeger              | The Analysis of Gene Expression Data |                             | Springer  |  | 2003     |       |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |  |  |                             |                         |  |          |       |
|--|--|--|-----------------------------|-------------------------|--|----------|-------|
| Наставни предмет:  |  | <b>Развој интегрисаних биомедицинских система</b>              |                             |                         |  |          |       |
| Ознака предмета: ВММЗД   |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Број ЕСПБ: 7   |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Наставници:  |  | Чапко Дарко, Доцент<br>Ердељан Александар, Ванредни професор   |                             |                         |  |          |       |
| Статус предмета:   |  | И  |                             |                         |  |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)   |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Предавања:   | Вежбе:                                 | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:          |  |          |       |
| 3  | 2                                      | 2  | 0                           | 0                       |  |          |       |
| Предмети предуслови  |  | Нема   |                             |                         |  |          |       |
| Услови:  |  |  |                             |                         |  |          |       |
| 1. Образовни циљ:  |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Циљ предмета је стицање неопходних знања о повезивању софтверских подсистема у оквиру биомедицинских система, као и практична реализација интеграције.   |  |  |                             |                         |  |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Исходи су овладавање знањима, вештинама и способностима потребним за разумевање потребних активности за имплементацију интегрисаних биомедицинских система и решавање конкретних инжењерских проблема.   |  |  |                             |                         |  |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:   |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Увод: потребе и места интеграције, начини интеграције, отвореност. Интегрисане апликације као саставни део дистрибуираног система: основне особине. Архитектура дистрибуираног система, основе сервисно оријентисане архитектуре, сервиси. Интеграција апликације преко сервиса. Комуникациони систем, протоколи ниског нивоа (блуеџоотх, УСБ, ЦАН бус, Ви-Фи, ЗигБее, и други), софтверска магистрала, сервисно оријентисана инфраструктура, веб сервиси. Процеси и програмске нити: синхронизација процеса, дистрибуиране трансакције и синхронизација времена. Конзистенција и репликација података. Толерантност на отказе. Безбедност. Анализа захтева за интеграцију биомедицинског система. Принципи и дизајн сервиса. Пројектовање и имплементација решења. Примери: интеграције терапеутских система, интеграције система са неуралним протезама, и сл. |  |  |                             |                         |  |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:  |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.  |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Предиспитне обавезе  |  | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит           |  | Обавезна | Поена |
| Предметни пројекат   |  | Да   | 30.00                       | Теоријски део испита    |  | Да       | 30.00 |
| Тест   |  | Да   | 10.00                       |                         |  |          |       |
| Тест   |  | Да   | 10.00                       |                         |  |          |       |
| Тест   |  | Да   | 10.00                       |                         |  |          |       |
| Тест   |  | Да   | 10.00                       |                         |  |          |       |
| Литература   |  |  |                             |                         |  |          |       |
| Р.бр.  | Аутор                                  | Назив  |                             | Издавач                 |  | Година   |       |
| 1,   | Andrew S. Tenenbaum, Maarten Van Steen | Distributed Systems, Principles and Paradigms                  |                             | Pearson Education, inc. |  | 2002     |       |
| 2,   | А.Ердељан, Д.Чапко                     | Штампани материјал који покрива предавање и вежбе - у припреми |                             | ФТН                     |  | 2012     |       |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Наставни предмет:       | <b>Студијски истраживачки рад на теоријским основама<br/>дипломског мастер рада</b> |
| Ознака предмета: BMISIR |   |
| Број ЕСПБ: 9            |   |

|                  |   |
|------------------|---|
| Статус предмета: | О |
|------------------|---|

|                                      |
|--------------------------------------|
| Број часова активне наставе(недељно) |
|--------------------------------------|

|            |        |                       |                             |                |
|------------|--------|-----------------------|-----------------------------|----------------|
| Предавања: | Вежбе: | Други облици наставе: | Студијски истраживачки рад: | Остали часови: |
| 0          | 0      | 0                     | 9                           | 0              |

|                     |      |
|---------------------|------|
| Предмети предуслови | Нема |
|---------------------|------|

Услови:

1. Образовни циљ:

Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода за решавање конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог дела мастер рада студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја ради сагледавања структуре задатог проблема, његове системске анализе, а у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавању различите методе и радове који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.

3. Садржај/структура предмета:

Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретного дипломског - мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, дипломске бечелор и мастер радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретного задатка који је дефинисан задатком мастер рада. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања из теме рада, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, писање и/или саопштавање рада на конференцији из уже научно наставне области којој припада тема мастер рада.

4. Методе извођења наставе:

Ментор дипломског - мастер рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком мастер рада, користећи литературу предложену од ментора. Током израде мастер рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног мастер рада. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком мастер рада.

Оцена знања (максимални број поена 100)

| Предиспитне обавезе | Обавезна | Поена | Завршни испит     | Обавезна | Поена |
|---------------------|----------|-------|-------------------|----------|-------|
| Предметни пројекат  | Да       | 50.00 | Усмени део испита | Да       | 50.00 |

Литература

| Р.бр. | Аутор        | Назив                              | Издавач | Година |
|-------|--------------|------------------------------------|---------|--------|
| 1,    | група аутора | часописи и дипломски-мастер радови |         | -      |



## Акредитација студијског програма



МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



|   |  |  |                             |   |          |       |
|---|--|--|-----------------------------|---|----------|-------|
| Наставни предмет:   | <b>Биотранспорт</b>                                      |  |                             |   |          |       |
| Ознака предмета: ВММ4А  |  |  |                             |   |          |       |
| Број ЕСПБ: 6  |  |  |                             |   |          |       |
| Наставници:   | Симић Србољуб, Редовни професор<br>Жигић Миодраг, Доцент |  |                             |   |          |       |
| Статус предмета:  | И  |  |                             |   |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)  |  |  |                             |   |          |       |
| Предавања:  | Вежбе:   | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |          |       |
| 3   | 2  | 1  | 0                           | 0   |          |       |
| Предмети предуслови   |  | Нема   |                             |   |          |       |
| Услови:   |  |  |                             |   |          |       |
| 1. Образовни циљ:   |  |  |                             |   |          |       |
| Разумевање и примена основних принципа термомеханике и механике флуида у анализи и решавању проблема биотранспорта који укључују живе организме, хомеостазу, трауматске, дијагностичке и терапеутске процедуре на органском нивоу са сложеним конститутивним својствима.  |  |  |                             |   |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |  |  |                             |   |          |       |
| Развој модела који укључују феномене транспорта за потребе квантитативне физиологије и биомедицинског инжењерства.  |  |  |                             |   |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:  |  |  |                             |   |          |       |
| Фундаментални концепти и јединствени аспекти транспорта у биосистемима. Моделирање и решавање биотранспортних проблема. Принципи дифузије. Реологија биофлуида. Макроскопски аспекти транспорта биофлуида. Једнодимензијско струјање. Пренос топлоте у биосистемима. Макроскопски аспект преноса топлоте у интеракцијама више система. устаљени једнодимензијски системи. Основе транспорта масе. Фазна равнотежа. Транспорт међу фазама. Макроскопски приступ – компартменска анализа. Хемијске реакције и биореактори. Фармакокинетика. |  |  |                             |   |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:   |  |  |                             |   |          |       |
| Настава је аудиторна. Један део чине рачунарске и лабораторијске вежбе.   |  |  |                             |   |          |       |
| 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       | 50.00 |
| Присуство на вежбама  |  | Да   | 5.00                        |   |          |       |
| Семинарски рад  |  | Да   | 20.00                       |   |          |       |
| Семинарски рад  |  | Да   | 20.00                       |   |          |       |
| Литература  |  |  |                             |   |          |       |
| Р.бр.   | Аутор  | Назив  |                             | Издавач   | Година   |       |
| 1,  | R. Roselli and K. Diller                                 | Biotransport: Principles and Applications  |                             | Springer  | 2011     |       |
| 2,  | K. R. Sharma   | Transport Phenomena in Biomedical Engineering - Artificial Organ Design and Development and Tissue Engineering |                             | McGrawHill  | 2010     |       |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |                          |   |                             |   |        |                |
|--|--------------------------|---|-----------------------------|---|--------|----------------|
| Наставни предмет:  |                          | <b>Виртуелна мерна инструментација у биомедицини</b>                                      |                             |   |        |                |
| Ознака предмета: ВММ5А   |                          |   |                             |   |        |                |
| Број ЕСПБ: 7   |                          |   |                             |   |        |                |
| Наставници:  |                          | Совиљ Платон, Доцент<br>Томић Јосиф, Ванредни професор                                    |                             |   |        |                |
| Статус предмета:   |                          | И   |                             |   |        |                |
| Број часова активне наставе(недељно)   |                          |   |                             |   |        |                |
| Предавања:   | Вежбе:                   | Други облици наставе:   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |                |
| 3  | 2                        | 2   | 0                           | 0   |        |                |
| Предмети предуслови  |                          | Нема  |                             |   |        |                |
| Услови:  |                          |   |                             |   |        |                |
| 1. Образовни циљ:<br>Стицање знања из области виртуелне мерне инструментације у биомедицини.   |                          |   |                             |   |        |                |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):<br>разумевање принципа рада и употребе виртуелне мерне инструментације у биомедицини; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за примену виртуелне мерне инструментације у биомедицини; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области виртуелне мерне инструментације у биомедицини и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и разумевање елемената виртуелне мерне инструментације са применом у биомедицини.  |                          |   |                             |   |        |                |
| 3. Садржај/структура предмета:<br>Увод у виртуелну мерну инструментацију. Историјат виртуелне мерне инструментације. Архитектура виртуелне мерне инструментације. Сензорски модули. Сензорски интерфејси. Модули за обраду: аналитичка обрада и технике вештачке интелигенције. Интерфејси са базама података. Интерфејси са медицинским информационим системима. Презентациони и управљачки објекти: терминалски кориснички интерфејс, графички кориснички интерфејс, мултимодалне презентације, виртуелна и увећана реалност. Функционална интеграција виртуелне мерне инструментације. Дистрибуирана виртуелна мерна инструментација. Мреже медицинских информационих система. Интернет, мобилне мреже и интеграција дистрибуираних система. Хардверске платформе и оперативни системи за виртуелну мерну инструментацију. Развојна окружења: програмски језици и алати графичког програмирања. Примене виртуелне мерне инструментације у биомедицинским мерењима и надзору. Примене виртуелне мерне инструментације у обуци и образовању из области биомедицине. Примене виртуелне мерне инструментације у испитивању медицинских уређаја и система. |                          |   |                             |   |        |                |
| 4. Методе извођења наставе:<br>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       |
| Литература   |                          |   |                             |   |        |                |
| Р.бр.  | Аутор                    | Назив   |                             | Издавач   | Година |                |
| 1,   | J. D. Bronzino           | The biomedical engineering handbook   |                             | CRC Press, IEEE Press                             | 2000   |                |
| 2,   | J. B. Olansen, E. Rosow  | Virtual Bio-Instrumentation: Biomedical, Clinical, and Healthcare Applications in LabVIEW |                             | Prentice Hall PTR                                 | 2001   |                |
| 3,   | S. Sumathi, P. Surekha   | LabVIEW Based Advanced Instrumentation Systems  |                             | Springer  | 2007   |                |
| 4,   | П. Совиљ                 | Екстерно тестирање површинских калемова уређаја за магнетску резонанцу                    |                             | Факултет техничких наука у Новом Саду             | 2006   |                |
| 5,   | J. Томић, М. Миловановић | Виртуална инструментација применом LabVIEW програма                                       |                             | Грид-ФТН Нови Сад                                 | 2010   |                |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |                         |   |                             |                                |          |       |
|---|-------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|----------|-------|
| Наставни предмет:   |                         | <b>Технологије обликовања деформисањем биомедицинских материјала</b>  |                             |                                |          |       |
| Ознака предмета: ВММ4В  |                         |   |                             |                                |          |       |
| Број ЕСПБ: 6  |                         |   |                             |                                |          |       |
| Наставници:   |                         | Милутиновић Младомир, Доцент<br>Вилотић Драгиша, Редовни професор   |                             |                                |          |       |
| Статус предмета:  |                         | И   |                             |                                |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)  |                         |   |                             |                                |          |       |
| Предавања:  | Вежбе:                  | Други облици наставе:   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                 |          |       |
| 3   | 2                       | 1   | 0                           | 0                              |          |       |
| Предмети предуслови   |                         | Нема  |                             |                                |          |       |
| Услови:   |                         |   |                             |                                |          |       |
| 1. Образовни циљ:   |                         |   |                             |                                |          |       |
| Циљ предмета је упознавање студената са потенцијалним могућностима примене технологије деформисања у медицини и стоматологији, упознавање са биокompatibilним материјалима.   |                         |   |                             |                                |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |                         |   |                             |                                |          |       |
| Образовање студената и њихово оспособљавање у погледу примене технологије деформисања у изради медицинских и стоматолошких компоненти, надокнада, импланта етц.   |                         |   |                             |                                |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:  |                         |   |                             |                                |          |       |
| 1. Биокompatibilни метали, захтеви и ограничења. 2. Теоријске основе пластичног деформисања 3. Деформабилност метала 4. Методе анализе пластичног деформисања 5. Методе теоријске анализе 6. Методе моделирања и нумеричка симулација процеса пластичног деформисања 7. Методе експерименталних испитивања у технологији пластичног деформисања 8. Методе обликовања биокompatibilних метала 9. Методе хладног деформисања биокompatibilних метала 10. Методе топлог обликовања биокompatibilних метала 11. Прецизно деформисање метала 12. Микродеформисање биокompatibilних метала 13. Примена металног праха у биомедицинском инжењерству 14. Методе синтеровања биокompatibilног металног праха 15. Биокompatibilни полимери 16. Теоријске основе обликовања полимера 17. Реологија полимера 18. Методе теоријске анализе обликовања полимера 19. Методе нумеричке симулације обликовања полимера 20. Експерименталне методе у обликовању полимера 21. Методе прераде полимера, класификација и основне особине 22. Методе континуалног обликовања полимера 23. Методе цикличног обликовања полимера. |                         |   |                             |                                |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:   |                         |   |                             |                                |          |       |
| Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, посета предузећа, консултације  |                         |   |                             |                                |          |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |                         |   |                             |                                |          |       |
| Предиспитне обавезе   |                         | Обавезна  | Поена                       | Завршни испит                  | Обавезна | Поена |
| Предметни пројекат  |                         | Да  | 30.00                       | Завршни испит - I део          | Да       | 35.00 |
|   |                         |   |                             | Завршни испит - II део         | Да       | 35.00 |
| Литература  |                         |   |                             |                                |          |       |
| Р.бр.   | Аутор                   | Назив   |                             | Издавач                        | Година   |       |
| 1,  | Планчак М. Вилотић Д.   | Технологија пластичног деформисања  |                             | ФТН, Нови Сад                  | 2012     |       |
| 2,  | Влотић Д. Планчак М.    | Машине за обраду деформисањем   |                             | ФТН, Нови Сад                  | 2010     |       |
| 3,  | Планчак М., Вилотић Д.  | Алати за технологије пластичног деформисања метала  |                             | ФТН, Нови Сад                  | 2011     |       |
| 4,  | Чатић И., Јоханнабер Ф. | Ињекцијско прешање полимера и осталих материјала  |                             | Библиотека полимерство, Загреб | 2004     |       |
| 5,  | Strong A. Bernt         | Plastics – Materials and Processing, Prentice Hall, 2010. Plastics – Materials and Processing, Prentice Hall, 2010. Plastics – Materials and Processing |                             | Prentice Hall                  | 2010     |       |





## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |                         |  |                             |   |        |
|--|-------------------------|--|-----------------------------|---|--------|
| Наставни предмет:  |                         | <b>Пројектовање и развој биомедицинских мерних уређаја и система</b>                                 |                             |   |        |
| Ознака предмета: ВМ1М5В  |                         |  |                             |   |        |
| Број ЕСПБ: 7   |                         |  |                             |   |        |
| Наставници:  |                         | Пејић Драган, Доцент<br>Совиљ Платон, Доцент   |                             |   |        |
| Статус предмета:   |                         | И  |                             |   |        |
| Број часова активне наставе(недељно)   |                         |  |                             |   |        |
| Предавања:   | Вежбе:                  | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |
| 3  | 2                       | 2  | 0                           | 0   |        |
| Предмети предуслови  |                         | Нема   |                             |   |        |
| Услови:  |                         |  |                             |   |        |
| 1. Образовни циљ:  |                         |  |                             |   |        |
| Стицање знања из области пројектовања и развоја медицинских уређаја и система.   |                         |  |                             |   |        |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |                         |  |                             |   |        |
| разумевање пројектовања, развоја и производње медицинских мерно-аквизиционих уређаја и система; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области пројектовања, развоја и производње медицинских мерно-аквизиционих уређаја и система и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и способност примене свих фаза пројектовања, развоја и производње медицинских мерно-аквизиционих уређаја и система; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за пројектовање, развој и производњу медицинских мерно-аквизиционих уређаја и система;   |                         |  |                             |   |        |
| 3. Садржај/структура предмета:   |                         |  |                             |   |        |
| Пројектовање, развој и производња медицинских уређаја у складу са захтевима стандарда за квалитет медицинских уређаја ISO 13485. Животни циклус медицинског уређаја: идејни концепт, пројектовање и развој, производња, сервис и одржавање, завршетак употребе и рециклажа уређаја. Фазе у пројектовању и развоју медицинског уређаја: планирање спецификације, израда иницијалног дизајна, израда интегрисаног прототипа, израда 0-те серије производа, верификација и валидација. Улога интерних провера, корективних/превентивних мера и преиспитивања од стране менаџмента током животног циклуса медицинског уређаја. Пројектна и техничка документација пројектовања и развоја медицинских уређаја: план, спецификација захтева, спецификација производа, ревизије фаза пројектовања и развоја, matrix i bench testing као излаз из верификације пројектовања и развоја, клиничка евалуација као излаз из валидације пројектовања и развоја, превођење излазног дизајна у захтеве процесу производње и документација управљања конфигурацијом медицинског уређаја или система. Анализа ризика као део верификације пројектовања и развоја. Валидација софтвера као део валидације пројектовања и развоја. Six-sigma принципи у развоју медицинских уређаја. Функције трансфера и сцорекардс. Основе експерименталног пројектовања. Пројектовања параметара робустности за медицинске уређаје. Пројектовање толеранција медицинског уређаја. Идентификовање европских директива и хармонизованих стандарда за медицинске уређаје и њихова примена у пројектовању и развоју. Појам медицинског средства. Алгоритам за остваривање CE знака. Европске директиве и национална легислатива. Производ, технички фајл и обезбеђење квалитета. Класификација производа и избор руте. Идентификација есенцијалних захтева, тестирање и хармонизовани стандарди. Практикум и студентски пројекти из пројектовања и развоја медицинских мерно-аквизиционих уређаја и система. |                         |  |                             |   |        |
| 4. Методе извођења наставе:  |                         |  |                             |   |        |
| Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.  |                         |  |                             |   |        |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |                         |  |                             |   |        |
| Предиспитне обавезе  |                         | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                                     |        |
| Предметни пројекат   |                         | Да   | 50.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија |        |
|  |                         |  |                             | Да  | 50.00  |
| Литература   |                         |  |                             |   |        |
| Р.бр.  | Аутор                   | Назив  |                             | Издавач   | Година |
| 1,   | ISO TC 210              | ISO 13485:2003 Medical devices -- Quality management systems -- Requirements for regulatory purposes |                             | International Organization for Standardization    | 2003   |
| 2,   | ISO TC 210              | ISO 14971:2007 Medical devices -- Application of risk management to medical devices                  |                             | International Organization for Standardization    | 2007   |
| 3,   | B. El-Haik, K. S. Mekki | Medical Device Design for Six Sigma: A Road Map for Safety and Effectiveness                         |                             | Wiley-Interscience                                | 2011   |
| 4,   | R. C. Fries             | Reliable Design of Medical Devices   |                             | CRC Press   | 1997   |
| 5,   | R. C. Fries             | Handbook of Medical Device Design  |                             | CRC Press   | 2001   |



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





## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

| Литература |          |                                |                                       |        |
|------------|----------|--------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Р.бр.      | Аутор    | Назив                          | Издавач                               | Година |
| 6.         | П. Совиљ | Еталонирање електрокардиографа | Факултет техничких наука у Новом Саду | 2011   |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |  |  |                             |  |        |       |
|--|--|--|-----------------------------|--|--------|-------|
| Наставни предмет:  |  | <b>Филтрација и сепарација флуида</b>                            |                             |  |        |       |
| Ознака предмета: ВММ4С   |  |  |                             |  |        |       |
| Број ЕСПБ: 6   |  |  |                             |  |        |       |
| Наставници: <u>Дудић Слободан, Доцент</u>  |  |  |                             |  |        |       |
| Статус предмета:   |  | И  |                             |  |        |       |
| Број часова активне наставе(недељно)   |  |  |                             |  |        |       |
| Предавања:   | Вежбе:                                   | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                         |        |       |
| 3  | 2  | 1  | 0                           | 0                                      |        |       |
| Предмети предуслови  |  | Нема   |                             |  |        |       |
| Услови:  |  |  |                             |  |        |       |
| 1. Образовни циљ:  |  |  |                             |  |        |       |
| Циљ предмета је добијање знања о контаминантима, потребном нивоу чистоће разних флуида који се користе у болницама и биотехнологијама, методама и уређајима за њихову филтрацију и сепарацију и пројектовању чистих соба за производњу биотехнолошких производа.   |  |  |                             |  |        |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |  |  |                             |  |        |       |
| Исходи предмета су стечена знања везана за филтрацију и сепарацију. Стечена инжењерска знања везана су за решавање проблема елиминације загађивача из различитих врста флуида и системски прилаз повећању чистоће флуида као и издвајању одређених елемената из флуида. Поред тога, исход предмета су и знања о технологијама чисте собе и чистих технологија.   |  |  |                             |  |        |       |
| 3. Садржај/структура предмета:   |  |  |                             |  |        |       |
| Основе филтрације (појам и типови контаминаната, принципи филтрације, механизми филтрације). Врсте филтрације које се користе у биотехнологији (микрофилтрација, ултрафилтрација и реверзна осмоза). Сепарација и филтрација. Филтрација различитих флуида (филтрација ваздуха под притиском, филтрација уља, филтрација воде). Филтрација и сепарација неутновских флуида (сепарација састојака крви, дијализа крви код бубрежних болесника). Уређаји за филтрацију и сепарацију (филтерски медији, филтери за ваздух под притиском, филтери за воду, аутоматизована филтерска постројења, дијализатори за бубрежне болеснике - грађа и функција, уређаји за сепарацију крви). Избор и димензионисање филтера и сепаратора. Чисте собе (Clean Rooms) (појам и сврха чистих соба, врсте производње у чистим собама, извори контаминације чистих соба, концентрација загађивача у ваздуху чистих соба, уређаји за проверу концентрације загађивача - бројачи честица, класе чистих соба, кључни елементи управљања контаминацијом, прописи везани за чисте собе). |  |  |                             |  |        |       |
| 4. Методе извођења наставе:  |  |  |                             |  |        |       |
| Настава се изводи кроз предавања и лабораторијске вежбе. Лабораторијске вежбе предвиђају коришћење опреме за мерење влажности, за мерење нивоа уља и уљних пара и за одређивање броја честица загађивача као и тестирање филтерских медија. Предвиђа се и посета чистој соби у једној од фармацеутских фабрика. Провера знања се одвија преко два теста путем којих се утврђује припремљеност слушаоца за рад на пројектом задатку. Самостална израда и одбрана пројектног задатка представља кључни део провере способности решавања инжењерских задатака предвиђених курсом након које следи усмени део испита.  |  |  |                             |  |        |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |  |  |                             |  |        |       |
| Предиспитне обавезе  |  | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                          |        | Поена |
| Предметни пројекат   |  | Да   | 30.00                       | Усмени део испита                      |        | 50.00 |
| Присуство на лабораторијским вежбама   |  | Да   | 5.00                        |  |        |       |
| Присуство на предавањима   |  | Да   | 5.00                        |  |        |       |
| Тест   |  | Да   | 10.00                       |  |        |       |
| Литература   |  |  |                             |  |        |       |
| Р.бр.  | Аутор                                    | Назив  |                             | Издавач                                | Година |       |
| 1,   | Ken Sutherland                           | Filters and Filtration Handbook                                  |                             | Elsevier                               | 2008   |       |
| 2,   | Голубовић, З., Шешлија, Д.               | Challenges Of Preparing Sterile Compressed Air                   |                             | Proceedings of the PAMM – Conference   | 2007   |       |
| 3,   | Митровић, Ч., Голубовић, З., Шешлија, Д. | Филтрација флуида и сепарација штетних материја код ваздухоплова |                             | Истраживања и пројектовања за привреду | 2005   |       |
| 4,   | Митровић, Ч., Голубовић, З., Шешлија, Д. | Имплементација, значај и ефекти филтрације у привреди            |                             | Истраживања и пројектовања за привреду | 2006   |       |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |  |   |                             |   |        |
|--|--|---|-----------------------------|---|--------|
| Наставни предмет:  | <b>Brain Computer Interface</b>  |   |                             |   |        |
| Ознака предмета: ВММ5С   |  |   |                             |   |        |
| Број ЕСПБ: 7   |  |   |                             |   |        |
| Наставници:  | <p>Јорговановић Никола, Редовни професор</p> <p>Совиљ Платон, Доцент</p> |   |                             |   |        |
| Статус предмета:   | И  |   |                             |   |        |
| Број часова активне наставе(недељно)   |  |   |                             |   |        |
| Предавања:   | Вежбе:   | Други облици наставе:   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |
| 3  | 2  | 2   | 0                           | 0   |        |
| Предмети предуслови  |  | Нема  |                             |   |        |
| Услови:  |  |   |                             |   |        |
| 1. Образовни циљ:  |  |   |                             |   |        |
| Стицање основних знања из области Brain Computer Interface система.  |  |   |                             |   |        |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |  |   |                             |   |        |
| <p>разумевање принципа рада и употребе Brain Computer Interface система; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера, лекара и психолога на разумевању и решавању проблема везаних за примену Brain Computer Interface система; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области Brain Computer Interface система и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и разумевање примене електротехнике и рачунарства у Brain Computer Interface системима.</p>  |  |   |                             |   |        |
| 3. Садржај/структура предмета:   |  |   |                             |   |        |
| <p>Порекло Brain Computer Interface (BCI) система. Разлике Brain Computer Interface система и неуралних протеза. Истраживања Brain Computer Interface система са животињама. Истраживања Brain Computer Interface система са људима. Инвазивни Brain Computer Interface системи. Побољшање визуелних могућности помоћу Brain Computer Interface система. Побољшање могућности кретања помоћу Brain Computer Interface система. Делимично инвазивни Brain Computer Interface системи на бази електрокортографије (ЕCoG). Неинвазивни Brain Computer Interface системи на бази електроенцефалографије (ЕЕG). Неинвазивни Brain Computer Interface системи на бази магнетоенцефалографије (MEG). Неинвазивни Brain Computer Interface системи на бази уређаја за функционално магнетно-резонантно снимање. Истраживања Brain Computer Interface система на бази пријемника ELF/SLF/ULF фреквенција. Комерцијални Brain Computer Interface системи за особе са хендикепом. Комерцијални Brain Computer Interface системи у индустрији забаве и рекреације. Лабораторијски практикуми са употребом BCI система, и пројектовањем модула BCI система.</p> |  |   |                             |   |        |
| 4. Методе извођења наставе:  |  |   |                             |   |        |
| Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.  |  |   |                             |   |        |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |  |   |                             |   |        |
| Предиспитне обавезе  |  | Обавезна  | Поена                       | Завршни испит                                     |        |
| Одбрањене лабораторијске вежбе   |  | Да  | 50.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија |        |
|  |  |   |                             | Да  | 50.00  |
| Литература   |  |   |                             |   |        |
| Р.бр.  | Аутор  | Назив   |                             | Издавач   | Година |
| 1,   | G. Schalk , J. Mellinger   | A Practical Guide to Brain-Computer Interfacing with BCI2000          |                             | Springer  | 2010   |
| 2,   | B. Graimann, B. Allison, G. Pfurtscheller                                | Brain-Computer Interfaces: Revolutionizing Human-Computer Interaction |                             | Springer  | 2011   |
| 3,   | J. Wolpaw , E. Winter Wolpaw   | Brain-Computer Interfaces: Principles and Practice                    |                             | Oxford University Press                           | 2012   |
| 4,   | J. Principe, J. C. Sanchez, J. Enderle                                   | Brain-Machine Interface Engineering                                   |                             | Morgan & Claypool Publishers                      | 2006   |



## Акредитација студијског програма



МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



|   |  |  |                             |   |        |
|---|--|--|-----------------------------|---|--------|
| Наставни предмет:   | <b>Магнетно-резонантни уређаји у биомедицини</b>                 |  |                             |   |        |
| Ознака предмета: ВМ1М5Д   |  |  |                             |   |        |
| Број ЕСПБ: 7  |  |  |                             |   |        |
| Наставници:   | Спасић-Јокић Весна, Редовни професор                             |  |                             |   |        |
| Статус предмета:  | И  |  |                             |   |        |
| Број часова активне наставе(недељно)  |  |  |                             |   |        |
| Предавања:  | Вежбе:   | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |
| 3   | 2  | 2  | 0                           | 0   |        |
| Предмети предуслови   |  | Нема   |                             |   |        |
| Услови:   |  |  |                             |   |        |
| 1. Образовни циљ:   |  |  |                             |   |        |
| Стицање основних знања из области магнетно-резонантних уређаја у биомедицини.   |  |  |                             |   |        |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |  |  |                             |   |        |
| разумевање принципа рада и употребе нуклеарних магнетно-резонантних уређаја; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за примену нуклеарних магнетно-резонантних уређаја; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области уређаја и система магнетне резонанције и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и разумевање примене електротехнике и рачунарства у уређајима и системима магнетне резонанције.   |  |  |                             |   |        |
| 3. Садржај/структура предмета:  |  |  |                             |   |        |
| Примена нуклеарне магнетне резонанције у биомедицини. Функционално сликање у уређајима магнетне резонанције. Нуклеарна магнетно-резонантна ангиографија. Нуклеарна магнетно-резонантна спектроскопија у биомедицини. Физички принципи нуклеарне магнетне резонанције. Методе просторног позиционирање спинова и пакета у нуклеарним магнетно-резонантним уређајима. Импулсне секвенце у уређајима магнетне резонанције. Структура и основне компоненте нуклеарних магнетно-резонантних уређаја. Структура магнета у нуклеарним магнетно-резонантним уређаја. Суперпроводни проводници у магнету. Градијентни намотаји. Радиофреквентни намотаји. Градијентни импулсни програматор. Градијентни појачавач. Радиофреквентни детектор и радиофреквентни дигиталзер. Радиофреквентни извор, импулсни програматор и радиофреквентни појачавач. Имицинг калемови: врсте, структура и случајеви примене. Пријемни, предајни и пријемно-предајни калемови. Површински, запремински и интерни калемови. Јединица за напајање у нуклеарним магнетно-резонантним уређаја. Системи тестирања и калибрације у у нуклеарним магнетно-резонантним уређаја. Употреба фантома – објекта за тестирање. Контрастна средства у нуклеарним магнетно-резонантним испитивањима. Биолошки ефекти магнетних поља и безбедност. |  |  |                             |   |        |
| 4. Методе извођења наставе:   |  |  |                             |   |        |
| Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.   |  |  |                             |   |        |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |  |  |                             |   |        |
| Предиспитне обавезе   |  | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                                     |        |
| Одбрањене лабораторијске вежбе  |  | Да   | 50.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија |        |
|   |  |  |                             | Обавезна  | Поена  |
|   |  |  |                             | Да  | 50.00  |
| Литература  |  |  |                             |   |        |
| Р.бр.   | Аутор  | Назив  |                             | Издавач   | Година |
| 1,  | С. Р. Slichter   | Principles of magnetic resonance   |                             | Springer-Verlag                                   | 1990   |
| 2,  | К. Kamienska; W. Schilf; С. J. Jameson; А. С. De Dios; S. Kuroki | Nuclear Magnetic Resonance   |                             | Royal Society of Chemistry                        | 2012   |
| 3,  | G. D. Baura  | Medical device technologies : a systems based overview using engineering standards |                             | Elsevier/Academic Press                           | 2012   |
| 4,  | П. Совиљ   | Екстерно тестирање површинских калемова уређаја за магнетску резонанцу             |                             | Факултет техничких наука у Новом Саду             | 2006   |
| 5,  | J.D. Bronzino  | Biomedical Engineering Handbook  |                             | CRC Press LLC                                     | 2000   |
| 6,  | В. Балтић  | Нуклеарна магнетна резонанција у онкологији  |                             | Знамење   | 2002   |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета



|   |              |  |                             |   |        |                   |       |
|---|--------------|--|-----------------------------|---|--------|-------------------|-------|
| Наставни предмет:   |              | <b>Пројектовање протетичких помагала</b>   |                             |   |        |                   |       |
| Ознака предмета: PP2112   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Број ЕСПБ: 6  |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Наставници:   |              | Табаковић Слободан, Ванредни професор<br>Живковић Александар, Доцент   |                             |   |        |                   |       |
| Статус предмета:  |              | И  |                             |   |        |                   |       |
| Број часова активне наставе(недељно)  |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Предавања:  | Вежбе:       | Други облици наставе:  | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |                   |       |
| 3   | 0            | 2  | 0                           | 0   |        |                   |       |
| Предмети предуслови   |              | Нема   |                             |   |        |                   |       |
| Услови:   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| 1. Образовни циљ:   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Стицање основних теоријских и практичних знања из подручја пројектовања протетичких помагала у скелетној протетици.   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Упознавање са геометријском структуром и методама пројектовања ендо и егзо протетичких помагала. Улазне информације у процес пројектовања. Методе пројектовања. Карактеристике и структура програмских система. Рачунарске анализе добијених резултата. Поступци аутоматизације пројектовања протетичких средстава.   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| 3. Садржај/структура предмета:  |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Основе и основни појмови у пројектовању у скелетној протетици. Структура и карактеристике протетичких помагала. Основе геометрије протеза доњих екстремитета. Основе геометрије протеза горњих екстремитета. Остале скелетне протезе. Методе пројектовања производа. Структура програмских система за развој и пројектовање производа. Рачунарске анализе понашања протетичких средстава у експлоатацији применом САЕ програмских система и виртуелне реалности.                      |              |  |                             |   |        |                   |       |
| 4. Методе извођења наставе:   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Настава се изводи интерактивно у виду предавања, рачунарских вежби и кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива илустрован карактеристичним примерима. Кроз рачунарске вежбе се примењују стечена знања за решавање конкретног задатка. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације. Оцена испита се формира на основу: присуства на предавањима и вежбама, успешно урађених задатака (два задатка), успеха на писменом и усменом делу испита. |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Предиспитне обавезе   |              | Обавезна   | Поена                       | Завршни испит                                     |        | Поена             |       |
| Графички рад  |              | Да   | 20.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија |        | Да                | 30.00 |
| Присуство на предавањима  |              | Да   | 5.00                        |   |        | Усмени део испита |       |
| Присуство на вежбама  |              | Да   | 5.00                        |   |        |                   |       |
| Литература  |              |  |                             |   |        |                   |       |
| Р.бр.   | Аутор        | Назив  |                             | Издавач   | Година |                   |       |
| 1,  | Bronzino, J. | The Biomedical Engineering HandBook, Second Edition  |                             | CRC Press   | 2000   |                   |       |
| 2,  | Leondes, C.  | Biomechanical Systems: Techniques and Applications, Volume I: Computer Techniques and Computational Methods in Biomech |                             | CRC Press   | 2000   |                   |       |
| 3,  | Moratal, D.  | Finite Element Analysis - From Biomedical Applications to Industrial Developments                                      |                             | InTeO   | 2012   |                   |       |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |   |   |                             |   |          |       |
|---|---|---|-----------------------------|---|----------|-------|
| Наставни предмет:   |   | <b>Анализа података у клиничким истраживањима</b>         |                             |   |          |       |
| Ознака предмета:  | ВМ1М4Е  |   |                             |   |          |       |
| Број ЕСПБ:  | 6   |   |                             |   |          |       |
| Наставници:   | Симић Драган, Ванредни професор   |   |                             |   |          |       |
| Статус предмета:  | И   |   |                             |   |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)  |   |   |                             |   |          |       |
| Предавања:  | Вежбе:  | Други облици наставе:                                     | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |          |       |
| 3   | 2   | 1   | 0                           | 0   |          |       |
| Предмети предуслови   |   | Нема  |                             |   |          |       |
| Услови:   |   |   |                             |   |          |       |
| 1. Образовни циљ:   |   |   |                             |   |          |       |
| Стицање основних знања о значају и улози анализе података у клиничким и медицинским истраживањима.  |   |   |                             |   |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |   |   |                             |   |          |       |
| Стицање теоријских и практичних знања и вештина у обављању прикупљања и анализе података у клиничким и медицинским истраживањима.   |   |   |                             |   |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:  |   |   |                             |   |          |       |
| Значај и улога анализе података. Значај, улога и начин прикупљања података. Примена различитих техника и апликација за прикупљање података у медицинским истраживањима. Примена различитих технологија, техника, метода и апликација за анализу података у медицинским истраживањима. Дата мининг као основна технологија за анализу података. Примена специфичних дата мининг техника у проналажењу скривених правила, законитости и веза у клиничко-медицинским подацима. Технике претраживања и анализа података у циљу идентификације тражених узорака и њихових међусобних релација садржаних у великим базама података. Повећање употребљивости анализираних података медицинским истраживања у мултидисциплинарном подручју. |   |   |                             |   |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:   |   |   |                             |   |          |       |
| Предавања, вежбе, рачунарске вежбе и континуирани самостални рад.   |   |   |                             |   |          |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |   |   |                             |   |          |       |
| Предиспитне обавезе   |   | Обавезна  | Поена                       | Завршни испит                                     | Обавезна | Поена |
| Семинарски рад  |   | Да  | 20.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија | Да       | 70.00 |
| Тест  |   | Да  | 10.00                       |   | Да       |       |
| Литература  |   |   |                             |   |          |       |
| Р.бр.   | Аутор   | Назив   |                             | Издавач   | Година   |       |
| 1,  | Max Bramer  | Principles of Data Mining                                 |                             | Springer  | 2007     |       |
| 2,  | Ferdinand van der Heijden, Robert Duin, Dick de Ridder, David M. J. Tax | Classification, Parameter Estimation and State Estimation |                             | Wiley-Blackwell                                   | 2004     |       |
| 3,  | Jamie MacLennan, ZhaoHui Tang, Bogdan Crivat                            | Data Mining with Microsoft SQL Server 2008                |                             | John Wiley & Sons                                 | 2008     |       |
| 4,  | Xindong Wu, Vipin Kumar   | The Top Ten Algorithms in Data Mining                     |                             | Chapman and Hall/CRC                              | 2009     |       |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |               |   |                             |   |        |  |
|---|---------------|---|-----------------------------|---|--------|--|
| Наставни предмет:   |               | <b>Дистрибуирани мерно-аквизициони системи у биомедицини</b>                    |                             |   |        |  |
| Ознака предмета: ВММ5Е  |               |   |                             |   |        |  |
| Број ЕСПБ: 7  |               |   |                             |   |        |  |
| Наставници:   |               | Милосављевић Бранко, Редовни професор<br>Совиљ Платон, Доцент                   |                             |   |        |  |
| Статус предмета:  |               | И   |                             |   |        |  |
| Број часова активне наставе(недељно)  |               |   |                             |   |        |  |
| Предавања:  | Вежбе:        | Други облици наставе:   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |  |
| 3   | 2             | 2   | 0                           | 0   |        |  |
| Предмети предуслови   |               | Нема  |                             |   |        |  |
| Услови:   |               |   |                             |   |        |  |
| 1. Образовни циљ:   |               |   |                             |   |        |  |
| Стицање знања из области дистрибуираних мерно-аквизиционих система у биомедицини.   |               |   |                             |   |        |  |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |               |   |                             |   |        |  |
| <p>разумевање намене, структуре и технологија дистрибуираних мерно-аквизиционих система у биомедицини; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за примену дистрибуираних мерно-аквизиционих система у биомедицини; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области дистрибуираних мерно-аквизиционих система у биомедицини и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и разумевање модула дистрибуираних мерно-аквизиционих система у биомедицини; пројектантска знања и вештине у области дистрибуираних мерно-аквизиционих система у биомедицини.</p>  |               |   |                             |   |        |  |
| 3. Садржај/структура предмета:  |               |   |                             |   |        |  |
| <p>Структура дистрибуираних мерно-аквизиционих система у биомедицини. Врсте аквизиционих модула у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у биомедицини: интелигентни сензори, наменски ембедед мерно-аквизициони системи и рачунарски мерно-аквизициони системи. Проширење аквизиционих modula са интегрисаним web серверима и web апликацијама. Улога и имплементације сервера у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у биомедицини. Клијентске апликације у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у биомедицини. Stand-alone клијентске апликације и web клијентске апликације. Клијентски уређаји: рачунари опште намене, наменски embedded системи и преносиви уређаји опште намене. Интеграција Cloud сервиса у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у биомедицини. Клинички системи за аквизицију података. Интеграција дистрибуираних мерно-аквизиционих система са eHealth сервисима. Примери дигиталних клиничких лабораторија у дистрибуираним системима. Програмирање и deployment аквизиционих модула. Програмирање и deployment 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 дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у биомедицини. Практикум и примери клијентских модула у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у биомедицини. Подсистеми за аутоматску калибрацију, тестирање и метролошко обезбеђење у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у биомедицини.</p> |               |   |                             |   |        |  |
| 4. Методе извођења наставе:   |               |   |                             |   |        |  |
| Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.   |               |   |                             |   |        |  |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |               |   |                             |   |        |  |
| Предиспитне обавезе   |               | Обавезна  | Поена                       | Завршни испит                                     |        |  |
| Одбрањене рачунарске вежбе  |               | Да  | 50.00                       | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија |        |  |
|   |               |   |                             | Да  | 50.00  |  |
| Литература  |               |   |                             |   |        |  |
| Р.бр.   | Аутор         | Назив   |                             | Издавач   | Година |  |
| 1,  | F. Davoli     | Remote Instrumentation Services on the E-Infrastructure: Applications and Tools |                             | Springer  | 2011   |  |
| 2,  | A. A. Ardaman | Distributed Data Acquisition System for Laboratory Applications                 |                             | University of Florida                             | 1986   |  |
| 3,  | A. Lazakidou  | Handbook Of Research On Distributed Medical Informatics And E-Health            |                             | Idea Group Inc.                                   | 2009   |  |
| 4,  | A. Lymberis   | Wearable EHealth Systems For Personalised Health Management                     |                             | IOS Press   | 2004   |  |





## Акредитација студијског програма



МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|   |   |   |                             |   |        |
|---|---|---|-----------------------------|---|--------|
| Наставни предмет:   | <b>Биотрибологија</b>   |   |                             |   |        |
| Ознака предмета: ВММ4Ф  |   |   |                             |   |        |
| Број ЕСПБ: 6  |   |   |                             |   |        |
| Наставници:   | <p>Хаџистевић Миодраг, Ванредни професор<br/>Пушкар Татјана, Доцент<br/>Вукелић Ђорђе, Доцент</p> |   |                             |   |        |
| Статус предмета:  | И   |   |                             |   |        |
| Број часова активне наставе(недељно)  |   |   |                             |   |        |
| Предавања:  | Вежбе:  | Други облици наставе:   | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                                    |        |
| 3   | 2   | 1   | 0                           | 0   |        |
| Предмети предуслови   |   | Нема  |                             |   |        |
| Услови:   |   |   |                             |   |        |
| 1. Образовни циљ:   |   |   |                             |   |        |
| Овладати основним појмовима из области биотрибологије и стицање одговарајућих знања неопходних за биотриболошко пројектовање и анализу различитих медицинских имплантата.   |   |   |                             |   |        |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):   |   |   |                             |   |        |
| Способност критичке оцене савремених истраживања у литератури из области биотрибологије. Могућност биотриболошког пројектовања вештачког зглоба за низ различитих потенцијалних материјала.   |   |   |                             |   |        |
| 3. Садржај/структура предмета:  |   |   |                             |   |        |
| Трибологија и биотрибологија. Увод у биотрибологију. Преглед биотрибологије у различитим биолошким системима. Принципи биотрибологије. Својства везивних ткива која се односе на биотрибологију локомоторног система. Трибологија природног зглоба. Биоматеријали и критеријум избора биоматеријала. Трење, хабање и подмазивање ортопедских имплантата. Вештачки зглобови. Хабање зубних протеза. Хабање вештачких срчаних зализака. Трење коже. Окуларна трибологија. |   |   |                             |   |        |
| 4. Методе извођења наставе:   |   |   |                             |   |        |
| Настава се изводи интерактивно у виду предавања и рачунарских вежби. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На рачунарским вежбама се врши употреба информационо комуникационих технологија у циљу овладавања знањима из посматраног подручја. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације.  |   |   |                             |   |        |
| Оцена знања (максимални број поена 100)   |   |   |                             |   |        |
| Предиспитне обавезе   |   | Обавезна  | Поена                       | Завршни испит                                     |        |
| Присуство на предавањима  |   | Да  | 5.00                        | Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија | Да     |
| Присуство на вежбама  |   | Да  | 5.00                        |   |        |
| Семинарски рад  |   | Да  | 20.00                       | 30.00   |        |
| Литература  |   |   |                             |   |        |
| Р.бр.   | Аутор   | Назив   |                             | Издавач   | Година |
| 1,  | Б. Ивковић  | Трибологија   |                             | Универзитет у Крагујевцу                          | 1995   |
| 2,  | P. Davim  | Biotribology  |                             | University of Aveiro                              | 2010   |
| 3,  | M. Furey, B. Burkhardt  | Biotribology: Friction, wear, and lubrication of natural synovial joint |                             | Lubrication Science, Vol. 9. Issue 3              | 1997   |
| 4,  | J. A. Williams  | Engineering tribology   |                             | Oxford University Press                           | 2000   |

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

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

|  |                            |                          |                             |                               |        |  |
|--|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------|--|
| Наставни предмет:  |                            | <b>Биоматеријали</b>     |                             |                               |        |  |
| Ознака предмета: ВММ4Г   |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Број ЕСПБ: 6   |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Наставници:  |                            | Балаш Себастијан, Доцент |                             |                               |        |  |
| Статус предмета:   |                            | И                        |                             |                               |        |  |
| Број часова активне наставе(недељно)   |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Предавања:   | Вежбе:                     | Други облици наставе:    | Студијски истраживачки рад: | Остали часови:                |        |  |
| 3  | 2                          | 1                        | 0                           | 0                             |        |  |
| Предмети предуслови  |                            | Нема                     |                             |                               |        |  |
| Услови:  |                            |                          |                             |                               |        |  |
| 1. Образовни циљ:  |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Циљ предмета је пренос знања из области биоматеријала.   |                            |                          |                             |                               |        |  |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Исход је знање у погледу избора биоматеријала на основу њихових особина.   |                            |                          |                             |                               |        |  |
| 3. Садржај/структура предмета:   |                            |                          |                             |                               |        |  |
| На предавањима се проучавају метални, керамички, полимерни и композитни биоматеријали, у погледу добијања, њихових карактеристика, примене и метода карактеризације. На лабораторијским вежбама се прочита структура биоматеријала, њихове механичке особине и избор биоматеријала.  |                            |                          |                             |                               |        |  |
| 4. Методе извођења наставе:  |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Настава се изводи интерактивно у виду предавања, аудиторних и лабораторијских вежби. На предавањима се излаже теоретски део градива праћен карактеристичним примерима из праксе ради лакшег разумевања градива. На аудиторним вежбама се продубљује градиво изложено на предавањима. На лабораторијским вежбама се практично примењују стечена знања на расположивој лабораторијској опреми. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације. Оцена испита се формира на основу присуства на предавањима и вежбама (аудиторним и лабораторијским) и успеха на усменом делу испита. |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Предиспитне обавезе  |                            | Обавезна                 | Поена                       | Завршни испит                 |        |  |
| Презентација   |                            | Да                       | 10.00                       | Теоријски део испита          |        |  |
| Семинарски рад   |                            | Да                       | 20.00                       | Да                            |        |  |
| Литература   |                            |                          |                             |                               |        |  |
| Р.бр.  | Аутор                      | Назив                    |                             | Издавач                       | Година |  |
| 1,   | Група аутора               | Биоматеријали            |                             | Институт техничких наука САНУ | 2010   |  |
| 2,   | Johnson, Mwaikambo, Tucker | Biopolymers              |                             | Shrewsbury                    | 2003   |  |



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2А Спецификација стручне праксе

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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2Б Спецификација завршног рада

|  |  |       |                     |          |       |
|--|--|-------|---------------------|----------|-------|
| Завршни рад:   | <b>Израда и одбрана дипломског-мастер рада</b> |       |                     |          |       |
| Ознака предмета: VMZMR   |  |       |                     |          |       |
| Број ЕСПБ: 8   |  |       |                     |          |       |
| Број часова активне наставе(недељно)   |  |       |                     | 0        |       |
| Предмети предуслови  | Нема   |       |                     |          |       |
| 1. Циљеви завршног рада  |  |       |                     |          |       |
| Циљ израде и одбране мастер рада је да студент покаже самосталан и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области биомедицинског инжењерства. Оспособљавање студената за праћење литературе и истраживачки рад.  |  |       |                     |          |       |
| 2. Очекивани исходи:   |  |       |                     |          |       |
| Израдом и одбраном мастер рада студенти који су завршили студије треба да буду компетентни да решавају реалне проблеме из праксе као и да наставе школовање уколико се за то одреде. Дипломирани студент стиче способност решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака. Дипломирани студенти су способни да на одговарајући начин напишу и да презентују резултате свог рада. Свршени студенти овог нивоа студија поседују компетенцију за праћење и примену новина у струци, као и за сарадњу са локалним социјалним и међународним окружењем. |  |       |                     |          |       |
| 3. Општи садржаји:   |  |       |                     |          |       |
| Биомедицински инжењеринг. Сигнали, системи анд управљање у биомедицинским системима. Биомеханика. Примењено рачунарско инжењерство. Медицинска електроника. Медицинска примена роботике.   |  |       |                     |          |       |
| 4. Методе извођења:  |  |       |                     |          |       |
| Не постоји метод извођења наставе  |  |       |                     |          |       |
| Оцена знања (максимални број поена 100)  |  |       |                     |          |       |
| Предиспитне обавезе  | Обавезна                                       | Поена | Завршни испит       | Обавезна | Поена |
| Израда мастер рада   | Да   | 50.00 | Одбрана мастер рада | Да       | 50.00 |



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



## Акредитација студијског програма

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

Студијски програм Биомедицинско инжењерство је упоредив и усклађен са:

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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 07. Упис студената

Факултет техничких наука, расписује конкурс за упис кандидата на студијски програм мастер академских студија Биомедицинско инжењерство у складу са друштвеним потребама, својим слободним ресурсима и одобреним бројем студената у поступку акредитације. Број студената који ће бити уписани и начин финансирања њихових студија (буџет или самофинансирање) дефинише се сваке године посебном Одлуком ННВ ФТН.

На конкурс за упис могу се пријавити кандидати који су завршили одговарајуће основне четворогодишње академске студије и које вреде најмање 240 ЕСПБ, што је и дефинисано у Правилнику о упису студената на студијске програме.

За све пријављене кандидате Комисија за квалитет студијског програма мастер академских студија Биомедицинско инжењерство врши вредновање студијског програма које су претходно завршили и доноси одлуку да ли је одговарајући за упис или не.

Кандидати који су, према мишљењу Комисије, завршили одговарајући студијски програм стичу право уписа на мастер академске студије. Комисија за квалитет доноси одлуку да ли кандидати који су стекли право на упис полажу пријемни испит. Ако Комисија за квалитет донесе одлуку о полагању пријемног испита, тада кандидати полажу пријемни испит: Провера знања из области студијског програма .

Коначна ранг листа кандидата за упис се формира на основу успеха током претходног школовања, дужине трајања студија и постигнутог успеха на пријемном испиту, како је и дефинисано Правиликом о упису студената на студијске програме.

Комисија, у складу са Правиликом о упису студената на студијске програме, има право да одобри упис кандидатима који нису завршили одговарајуће основне академске студије у четворогодишњем трајању, а које вреде минимум 240 ЕСПБ, и то само у случају да остане слободних места након уписа свих кандидата који испуњавају услове постављене Конкурсом (одговарајуће основне академске студије, положен пријемни испит). Кандидатима који, према стручном мишљењу Комисије, нису завршили одговарајући студијски програм основних академских студија може се одобрити упис уколико положе пријемни испит. Комисија у том случају одређује, за сваког кандидата посебно, разлику испита са основних академских студија које треба да положи. Збир ЕСПБ предмета који су одређени разликом не сме да прелази 30 (тридесет). Комисију за квалитет чине руководилац студијског програма, шефови департмана који учествују у реализацији студијског програма или други професори представници департмана који учествују у реализацији студијског програма.



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 08. Оцењивање и напредовање студената

Конечна оцена на сваком од курсева овог програма се формира континуалним праћењем рада и постигнутих резултата студената током школске године и на завршном испиту. Студент савлађује студијски програм полагањем испита, чиме стиче одређени број ЕСПБ бодова, у складу са студијским програмом. Сваки појединачни предмет у програму има одређени број ЕСПБ бодова који студент остварује када са успехом положи испит.

Број ЕСПБ бодова утврђен је на основу радног оптерећења студента у савлађивању одређеног предмета и применом јединствене методологије Факултета техничких наука за све студијске програме. Успешност студената у савлађивању одређеног предмета континуирано се прати током наставе и изражава се поенима. Максимални број поена које студент може да оствари на предмету је 100. Студент стиче поене на предмету кроз рад у настави и испуњавањем предиспитних обавеза и полагањем испита. Минимални број поена које студент може да стекне испуњавањем предиспитних обавеза током наставе је 30, а максимални 70.

Сваки предмет из студијског програма има јасан и објављен начин стицања поена. Начин стицања поена током извођења наставе укључује број поена које студент стиче по основу сваке појединачне врсте активности током наставе или извршавањем предиспитне обавезе и полагањем испита. Укупан успех студента на предмету изражава се оценом од 5 (није положио) до 10 (одличан). Оцена студента је заснована на укупном броју поена које је студент стекао испуњавањем предиспитних обавеза (присуство на предавањима, присуство на аудиторним, лабораторијским и/или рачунарским вежбама, семестрални радови, домаћи радови, научно-стручни пројекти, колоквијуми, научни радови, итд...) и полагањем испита, а према квалитету стечених знања и вештина. Напредовање студента током школовања је дефинисано Правилима студирања на мастер академским студијама.



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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 09. Наставно особље

За реализацију студијског програма Биомедицинско инжењерство обезбеђено је високо квалитетно наставно особље са потребним стручним и научним квалификацијама као и искуством у образовном и научном раду.

Број наставника одговара потребама студијског програма односно сразмеран је броју предмета и броју часова на тим предметима. Квалитет и број сарадника такође одговара потребама овог студијског програма. Укупан број сарадника на студијском програму је довољан да покрије укупан број часова вежби на том програму.

Сваки наставник има најмање пет репрезентативних референци из уже научне, односно стручне области из које изводи наставу на овом студијском програму. Сви подаци о наставницима и сарадницима (ЦВ, избори у звања, референце) су доступни јавности у оквиру картона научних радника на веб сајту Покрајинског секретаријата за науку и технолошки развој.





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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 10. Организациона и материјална средства

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

Настава се изводи у учионицама и специјализованим рачунарским или мерним лабораторијама које су опремљене савременом опремом на којој студенти експериментално потврђују и продубљују градиво пређено на предавањима и вежбама. Кроз акценат на индивидуални рад студенти се припремају за успешни наставак школовања на докторским студијама и за успешно бављење научно-стручним радом.



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

### Стандард 11. Контрола квалитета

Провера квалитета овог студијског програма се спроводи редовно и систематично путем самовредновања и спољашњом провером квалитета. На Факултету техничких наука постоји вишегодишња позитивна пракса анкетања студената.

Провера квалитета студијског програма се спроводи кроз следеће активности: (а) анкетањем студената на крају наставе из датог предмета, (б) анкетањем свршених студената при додели диплома о квалитету студијског програма и логистичкој подршци студијама, (ц) анкетањем студената приликом овере године студија када се оцењује логистичка подршка студијама, (д) анкетањем студената приликом уписа године студија.

За праћење квалитета студијског програма постоји комисија коју чине руководилац студијског програма, шефови департмана који учествују у реализацији студијског програма или други професори представници департмана који учествују у реализацији студијског програма.

### Стандард 11. - Контрола квалитета

Табела 11.1 Листа чланова комисије за контролу квалитета

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



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



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Биомедицинско инжењерство

Стандард 12. Студије на даљину

Студије на даљину нису уведене.