



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



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство

Факултет техничких наука

КЊИГА ПРЕДМЕТА
Биомедицинско инжењерство

Нови Сад

2026.



Садржај

<u>Примена ласера у медицини (25.BMIM1A)</u>	1
<u>Теорија информација за вештачку интелигенцију у биосистемима (25.BMIM1I)</u>	3
<u>Биотранспорт и компартментска анализа (25.BMIM1J)</u>	4
<u>Дијагностичке визуелизације (25.BMIM2E)</u>	5
<u>Вештачка интелигенција у биомедицинским апликацијама (25.BMIM3B)</u>	6
<u>Биолошки инспирисане технологије (25.EI303)</u>	8
<u>Хаптички интерфејси у биомедицинским апликацијама (25.BMIM2H)</u>	9
<u>Биоматеријали (25.BMIM4G)</u>	11
<u>Пројектовање медицинских уређаја (25.E1PS5B)</u>	12
<u>ЕМИ и ЕМЦ у медицинским уређајима (25.BMIM1B)</u>	13
<u>Компјутерска визија (25.EK522)</u>	14
<u>Напредни сензорски системи (25.EMP522)</u>	16
<u>Пројектовање РФ и микроталасних кола (25.BMIM1F)</u>	17
<u>Мозак-рачунар интерфејс (25.E1PS5C)</u>	18
<u>Дизајн медицинских уређаја (25.BMIM3E)</u>	19
<u>Сензорске технологије и примене у биомедицини (25.BMIM3F)</u>	20
<u>Развој производа у медицинској протетици (25.BMIM3G)</u>	21
<u>Биотрибологија (25.BMIM4F)</u>	23
<u>Квантна биофизика (25.BMIM4I)</u>	24
<u>Моделирање и оптимизација учењем из података (25.E2515)</u>	25
<u>Интернет базирани уређаји и мерно-информациони системи (25.E1PS5D)</u>	27
<u>Прављење микрофлуидних чипова (25.BMIM1G)</u>	28
<u>Принципи електротерапије (25.BMIM3C)</u>	30
<u>Изабрана поглавља из дубоког учења (25.EK600)</u>	31
<u>Примењена теорија игара (25.AU511)</u>	33
<u>Одабрана поглавља из биомедицинске инструментације (25.E1PS5E)</u>	34
<u>Микрофлуидни експерименти у биомедицини (25.BMIM1H)</u>	36



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6

КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство



Садржај

<u>Технологије обликовања биомедицинских материјала (25.BMIM4B)</u>	37
<u>Клиничка медицина за инжењере (25.BMIM6)</u>	38
<u>Стручна пракса (25.BMIMSP)</u>	39
<u>Мастер рад - студијски истраживачки рад (25.BMISIR)</u>	40
<u>Мастер рад - израда и одбрана (25.BMIZMR)</u>	41

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	

Наставни предмет		Примена ласера у медицини			
Ознака предмета: 25.BMIM1A					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електроника Хирургија			
Наставници:		Бајић С. Јован, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	1.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти стекну теоријско и примењено знање о принципима интеракције ласерског зрачења са биолошким ткивима, конструкцији и принципу рада савремених типова ласера са применом у медицини, као и конкретним клиничким применама у различитим гранама медицине укључујући примене у оквиру ласерске дијагностике, хирургије и терапије.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку предмета студенти ће бити способни да објасне и критички анализирају физичке принципе рада свих главних класа медицинских ласера, прецизно опишу оптичка својства биолошких ткива и искористе их за прорачун дубине продирања и расподеле депоноване енергије ласерског зрачења, разумеју и прецизно објасне актуелне ласерске методе у медицинској дијагностици, хирургији и терапији.					
3. Садржај/структура предмета:					
Садржај предмета обухвата следеће тематске целине: особине и карактеристике ласерског зрачења, конструкција и принцип рада ласера (пумпа, активна средина, оптички резонатор), основни типови ласера (гасни, чврстотелни, течни), принцип рада и конструкција импулсних ласера (модулација квалитета резонатора и синхронизација модова), ласерске диоде, фибер-оптички ласери, простирање електромагнетног зрачења кроз ткиво, оптичка својства ткива, механизми интеракције ласерског зрачења и са ткивима, примена ласера у медицинској дијагностици (OCT, LIF, LDI), примена ласера у хирургији и терапији (биостимулација, LITT, PDT, фотоаблација, LASIK, итд.)					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи савременим дидактичким средствима и методама, интерактивно у виду предавања, аудиторних и лабораторијских вежби. На предавањима се излаже теоријски део градива, док се нумерички и рачунски примери изводе на аудиторним вежбама. Лабораторијске вежбе су организоване кроз рад на практичним примерима. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Усмени део испита	Да 30.00
Презентација		Да	10.00		
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на вежбама		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Tarasov, L.	Laser Physics and Applications		Moscow: Mir	1986
2	Jelínková, H.	Lasers for Medical Applications		Cambridge: Woodhead Publishing Limited	2013
3	Niemz, M. H.	Laser-Tissue Interactions		Berlin: Springer	2007
4	Бајић, Ј. С.	Оптоелектроника - теоријске основе и експерименталне вежбе		Нови Сад: Факултет техничких наука	2021
5	Арсоски, В. В.	Примена ласера у медицини		Београд: Електротехнички факултет Универзитета у Београду	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Теорија информација за вештачку интелигенцију у биосистемима				
Ознака предмета: 25.BMIM11						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		BM0 - Биомедицинско инжењерство (MAC), Изборни предмет E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Телекомуникације и обрада сигнала				
Наставници:		Шкорић Р. Тамара, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе		Други облици наставе		СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР
3.00		0.00		2.00		0.00
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Образовни циљ је оспособити студенте да примене апстрактне теоријске концепте метода из теорије информација прилагођене ограничењима биомедицинских сигнала у циљу унапређења перформанси биомедицинских апликација базираних на вештачкој интелигенцији.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени да на реалним сигнаlima процењују различите методе из области теорије информација и испитују могућности унапређења перформанси модела машинског учења намењених за дијагностику и прогностику ретких обољења, која су ограничена малим базама података. Студенти треба да идентификују, објасне и процене улогу метода теорија информација у апликацијама вештачке интелигенције у здравству.						
3. Садржај/структура предмета:						
Информације и мера за количину информације у биосистемима – ентропија: Kolmogorov-Sinai, Eckmann-Ruelle, апроксимативна ентропија, ентропијске модификације, бинаризована ентропија и њен однос према бинарној, Shannon, Rényi, Corula ентропија. Зависни и независни процеси – мера преноса информација између процеса, унакрсна ентропија, трансфер ентропија. Примена кодовања на биомедицинске сигнале.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања ће бити извођења на табли. Студенти ће бити подстакнути на самосталан истраживачки рад у којима ће примењивати стечана знања на предавањима на реалне биомедицински сигнале доступне у отвореним базама података.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе			Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрана пројектног задатка			Да	30.00	Колоквијум	
					Колоквијум	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач	Година
1	Gatlin, L.		Information Theory and the Living System		Columbia University Press	1972
2	Sanei, S., & Chambers, J. A.		EEG Signal Processing and Machine Learning		Wiley	2022
3	Panigrahi, N., & Mohanty, S. P.		Brain Computer Interface		CRC Press	2023
4	Guiaşu, S.		Information Theory with Applications		McGraw-Hill	1977
5	Cerutti, S., & Marchesi, C.		Advanced Methods of Biomedical Signal Processing		IEEE Press Series in Biomedical Engineering	2011

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Биотранспорт и компартментска анализа					
Ознака предмета: 25.BMIM1J							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Машинско инжењерство					
Наставници:		Граховац М. Ненад, Ванредни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		1.00	2.00	0.00	0.00		
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.							
Оцене 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-и		Наслов		Издавач		Година
1	Roselli, R., & Diller, K.		Biotransport: Principles and Applications		Springer		2011
2	Sharma, K. R.		Transport Phenomena in Biomedical Engineering - Artificial Organ Design and Development and Tissue Engineering		McGrawHill		2010
3	Bird, R. B., & Stewart, W. E.		Transport phenomena		New York: John Wiley & Sons		2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Дијагностичке визуелизације			
Ознака предмета: 25.BMIM2E					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет ЕА1 - Вештачка интелигенција и машинско учење (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Телекомуникације и обрада сигнала			
Наставници:		Швељо Б. Оливера, Ванредни професор Јаковљевић М. Никша, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање са техникама визуелизације органа, ткива, физиолошких и метаболичких процеса у медицинској дијагностици. Упознавање са могућностима интеграције података и примене техника машинског учења за рачунарски потпомогнуту дијагностику. Технике управљања подацима у случају обимних података (Big Data).					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
У оквиру курса студенти ће стећи знања о техникама које се користе у медицинској дијагностици за визелизацију специфичних морфолошких, функционалних и метаболичких карактеристика органа и ткива. Такође, студенти ће се упознати са постојећим начинима интеграције информација са различитих модалитета и могућностима њихове примене у рачунарски потпомогнутој дијагностици.					
3. Садржај/структура предмета:					
- визуелизације карактеристика органа и ткива коришћењем контрастних средстава - MPR i VR (Volume Rendering) у медицинској дијагностици - визуелизација крвних судова - визуелизација карактеристика органа и ткива техником перфузије и генерисање перфузионих мапа - визуелизација карактеристика органа и ткива техником дифузије и генерисање дифузионих мапа - визуелизација метаболита и генерисање метаболичких мапа - визуелизација морфологије и функције срчаног мишића - визуелизација мождане функције, генерисање можданих мапа - интеграција података са раличитих модалитета различитих нивоа и различитих скала и њихова примена у рачунарски потпомогнутој дијагностици и управљање обимним токовима података (Big Data)					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	30.00	Теоријски део испита	Да 40.00
Предметни(пројектни)затак		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Preim, B., & Dirk Bartz, D.	Visualization in Medicine-Theory, Algorithms and Applications		Morgan Kaufmann Publishers is an Imprint of Elsevier	2007
2	Gillard, J. H., Waldman, A. D., & Barker, P. B. (Eds.)	Clinical MR Neuroimaging Physiological and Functional Techniques		Cambridge University Press	2010
3	Weissleder, R., Ross, B., Rehemtulla, A., & Gambhir, S.	Molecular imaging: Principles and practice		People’s Medical Publishing House	2010
4	Sonka, M., & Fitzpatrick, J. M. (Ed.)	Handbook of Medical Imaging. Volume 2, Medical Image Processing and Analysis: [Part 1, 2]		Bellingham-Wash.: SPIE Press	2000
5	Marz, N., & Warren, J.	Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems		New York: Manning Publications	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Вештачка интелигенција у биомедицинским апликацијама			
Ознака предмета: 25.BMIMЗВ					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Електротехничко и рачунарско инжењерство Медицинске науке			
Наставници:		Мејић С. Лука, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање теоријских и практичних знања потребних за примену вештачке интелигенције у биомедицинском инжењерству.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- стечена знања о техникама вештачке интелигенције; - стечена знања о начинима коришћења метода машинског учења за моделовање нелинеарних процеса у организму.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основни принципи система за доношење одлука уз асистенцију рачунара. Методологије закључивања. Коришћење техника машинског учења (неуронске мреже, support вектор машине, fuzzy логика и др.) за моделовање нелинеарних процеса у организму. Предпроцесирање и селекција података. Избор структуре модела (статички, динамички модели, одређивање реда модела). Валидација модела.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.					
Оцене 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-и	Наслов		Издавач	Година
1	Hudson, D. L., & Cohen, M. E.	Neural Networks and Artificial Intelligence for Biomedical Engineering		IEEE PRESS	2000
2	Pattern recognition and machine learning	Pattern Recognition and Machine Learning		New York: Springer	2006
3	Wu, G.	Machine Learning and Medical Imaging		Elsevier	2016
4	Zheng, A.	Evaluating Machine Learning Models		O'Reilly	2015
5	Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J.	Data mining: Practical machine learning, tools and techniques (4th ed.)		Morgan Kaufmann	2017
6	Sanei, S., & Chambers, J. A.	EEG signal processing and machine learning (2nd ed.)		Wiley	2022
7	Nagy, Z.	Основе вештачке интелигенције и машинског учења		Београд: Компјутер библиотека	2019
8	Awad, M., & Khanna, R.	Efficient learning machines: Theories, concepts, and applications for engineers and system designers		Apress Media	2015
9	Trask, A. W.	Grokking deep learning		Manning	2019
10	Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.	Deep Learning		MIT Press	2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	
--	--	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
11	Aggarwal, C. C.	Neural Networks and Deep Learning	Springer	2018

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Биолошки инспирисане технологије			
Ознака предмета: 25.EI303					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет МR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставници:		Урекар М. Марјан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање основних знања из области биолошки инспирисаних технологија.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Разумевање основа биолошки инспирисаних технологија: разумевање принципа рада и употребе биолошки инспирисаних технологија. Способност рада у интердисциплинарном тиму инжењера на разумевању и решавању проблема везаних за примену биолошки инспирисаних технологија. Способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области биолошки инспирисаних технологија и способност презентације резултата истраживања.					
3. Садржај/структура предмета:					
Одабрана поглавља из једне или више следећих подобласти биолошки инспирисаних технологија: смарт уређаји и биолошки инспирисане технологије; смарт системи и биолошки инспирисане технологије; сензори и биолошки инспирисане технологије; аналогни модули и биолошки инспирисане технологије; дигитални модули и биолошки инспирисане технологије; микропроцесори и биолошки инспирисане технологије; микроконтролери и биолошки инспирисане технологије; интернет и биолошки инспирисане технологије; аутомобилска индустрија и биолошки инспирисане технологије; когнитивни процеси (перцепција, чула, рани процеси когнитивне обраде, оперативна меморија, дуготрајна меморија, интегративне функције, експеримент, пажња, језик, меморија, практични модели) као основа биолошки инспирисаних технологија.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; лабораторијске вежбе.					
Оцене 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-и	Наслов		Издавач	Година
1	Ponnusamy, V., Zaman, N., Low, T.J., Anang Hudaya, M. A.	Biologically-Inspired Energy Harvesting Through Wireless Sensor Technologies		Information Science Reference	2016
2	All	Monographic publications and scientific papers		--	--
3	Сви	Монографске публикације и научни радови		--	--

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	
--	--	--

Наставни предмет		Хаптички интерфејси у биомедицинским апликацијама		
Ознака предмета: 25.BMIM2H				
Број ЕСПБ: 6				
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет		
УНО предмета		Биомедицинско инжењерство		
Наставници:		Гашпарић З. Филип, Доцент		
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема		

Услови:

1. Образовни циљ:

СТИЦАЊЕ основних теоријских и практичних знања у области хапике и упознавање са значајем сензорних повратних информација у биомедицинским системима. Посебан акценат ставља се на развој и интеграцију хаптичких интерфејса у контексту протетике, телеоперације, рехабилитационих уређаја и помоћи слепим, слабовидим или особама са другим сензорним оштећењима.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

РАЗУМЕВАЊЕ теоријских основа хапике и улоге коју сензорне повратне информације имају у биомедицинским системима. СТЕЧЕНО знање о различитим типовима хаптичких интерфејса заснованих на инвазивним (стимулација периферних нерава, циљана сензорна реинервација) и неинвазивним (механотактилни, вибротактилни, електротактилни и термални интерфејси) методама и њиховој примени у контексту протетике, телеоперације, рехабилитационих уређаја и као помоћно средство слепим или слабовидим особама. СПОСОБНОСТ дизајнирања и пројектовања хаптичких интерфејса и њихово интегрисање у прототипе биомедицинских система уз разумевање ограничења, техничких захтева и безбедносних стандарда. СПОСОБНОСТ примене метода евалуације перформанси хаптичких система, укључујући квантитативне и квалитативне приступе.

3. Садржај/структура предмета:

Основни принципи хапике, неурофизиолошке основе и значај сензорних повратних информација, тактилна и кинестетичка перцепција, сензорна интеграција и сензорна фузија. Технологије за вештачку испоруку сензорних информација (хаптичка повратна спрега) засноване на инвазивном приступу: стимулација периферних нерава, циљана сензорна реинервација, стимулација централног нервног система. Технологије за вештачку испоруку сензорних информација (хаптичка повратна спрега) засноване на неинвазивном приступу: механотактилни (линеарни апликатори притиска ("linear pushers"), механизми за истезање коже ("skin-stretching mechanisms")), термални, вибротактилни и електротактилни актуатори. Хаптички интерфејси у протетици: сензорна супституција, повратна спрега усклађена по модалитету, соматотопски усклађена повратна спрега, принципи управљања протезом за горње и доње екстремитете у затвореној повратној спрези. Хаптички интерфејси у телеоперацији: принципи билатералног управљања, стабилност система и утицај латенције. Хаптички интерфејси за помоћ слепим, слабовидим или особама са другим сензорним оштећењима. Хаптички интерфејси у рехабилитацији, спортској медицини и виртуелној реалности и њихова примена са циљем побољшања моторичких способности. Квантитативна и квалитативна анализа перформанси хаптичких система. Савремени трендови у развоју хаптичких интерфејса, адаптивне и "AI"-подржане стратегије.

4. Методе извођења наставе:

Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат	Да	50.00	Теоријски део испита	Да	50.00

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Гашпарић, Ф.	Вибротактилна повратна спрега за предиктивно и корективно управљање миоелектричном протезом шаке	Нови Сад: Факултет техничких наука	2024
2	Barontini, F.	Wearable Haptic Devices for Realistic Scenario Applications	Springer Cham	2025
3	McDaniel, T., & Panchanathan, S.(Eds.)	Haptic Interfaces for Accessibility, Health, and Enhanced Quality of Life	Springer	2020
4	Pacchierotti, C.	Cutaneous Haptic Feedback in Robotic Teleoperation	Springer	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
5	Webster, J. G. (Ed.)	Medical instrumentation: Application and design (4th ed.)	Wiley	2010
6	Enderle, J. D., & Bronzino, J. D. (Eds.)	Introduction to biomedical engineering	Academic Press	2012
7	Поповић, Д., Поповић, М., & Јанковић, М.	Биомедицинска мерења и инструментација	Београд: Академска мисао	2010
8	Rangayyan, R. M.	Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach	New York: Wiley-Interscience	2002
9	Geddes, L. A., & Baker, L. E.	Principles of applied biomedical instrumentation (2nd ed.)	John Wiley & Sons	1975
10	Freivalds, A.	Biomechanics of the Upper Limbs: Mechanics, Modeling, and Musculoskeletal Injuries [elektronski izvor]	CRC Press	2004
11	Thomson, R. F., & Patterson, M. M.	Bioelectric Recoring Techniques: Electroencephalography and Human Brain Potentials	Academic Press	1974
12	Илић, В.	Прилог управљачким интерфејсима неутралних протеза [Докторска дисертација]	Нови Сад: Факултет техничких наука	2013

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Биоматеријали			
Ознака предмета: 25.BMIM4G					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Материјали и технологије спајања			
Наставници:		Балош С. Себастиан, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је пренос знања из области биоматеријала. Обухваћени су материјали који су базирани на металима-легууре, полимери, керамике и композити.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исход је знање у погледу избора биоматеријала на основу њихових особина: микроструктурних, механичких, као и корелације микроструктуралних и механичких 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 прочитава 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 пропраћен 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 раположивој 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.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Презентација		Да	10.00	Теоријски део испита	Да 70.00
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Раковић, Д., & Ускоковић, Д.	Биоматеријали		Институт техничких наука Српске академије наука и уметности, Друштво за истраживање материјала	2010
2	Tucker, J. M.	Biopolymers		Shrewsbury	2003

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Пројектовање медицинских уређаја			
Ознака предмета: 25.E1PS5B					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставници:		Пејић В. Драган, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
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 уређаја и система; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области пројектовања, развоја и производње медицинских уређаја и система и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и способност примене свих фаза пројектовања, развоја и производње медицинских уређаја и система; способност рада у интердисциплинарном тиму биомедицинских инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за пројектовање, развој и производњу медицинских и система;					
3. Садржај/структура предмета:					
Пројектовање, развој и производња медицинских уредјаја 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. Одабрања поглавља из једне или више следећих подобласти: пројектовање медицинских уређаја и аналогни модули; пројектовање медицинских уређаја и дигитални модули; пројектовање медицинских уређаја и микропроцесори; пројектовање медицинских уређаја и микроконтролери; пројектовање медицинских уређаја и софтвер; пројектовање медицинских уређаја и интернет; пројектовање медицинских уређаја и информациони системи; пројектовање медицинских смарт уређаја; пројектовање медицинских уређаја и бежични сензорски системи.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		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	El-Haik, B., & Mekki, K. S.	Medical Device Design for Six Sigma: A Road Map for Safety and Effectiveness		Wiley-Interscience	2011
4	Fries, R. C.	Reliable Design of Medical Devices		CRC Press	1997
5	Fries, R. C.	Handbook of Medical Device Design		CRC Press	2001
6	Совиљ, П.	Еталонирање електрокардиографа		Нови Сад: Факултет техничких наука	2011

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		ЕМИ и ЕМЦ у медицинским уређајима			
Ознака предмета: 25.BMIM1B					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електроника			
Наставници:		Дамњановић С. Мирјана, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		1.00	2.00	0.00	0.00
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					
- способност избора и коришћења компоненти за ЕМИ заштиту у медицинским уређајима					
- 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 (Electrostatic discharge) 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. Рачунарске вежбе. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Практични део испита - задаци	
Тест		Да	40.00	Да	
				Поена	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Kimmel, W.,& Gerke, D.	Electromagnetic Compatibility in Medical Equipment: A Guide for Designers and Installers		IEEE Press	1995
2	Williams, T.	EMC for Product Designers, 4th ed.		Newnes, Oxford	2007
3	Paul, C. R.	Introduction to Electromagnetic Compatibility		Hoboken: Wiley Interscience	2006

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Компјутерска визија			
Ознака предмета: 25.EK522					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		BM0 - Биомедицинско инжењерство (MAC), Изборни предмет E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет F20 - Анимација у инжењерству (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Телекомуникације и обрада сигнала			
Наставници:		Бркљач Н. Бранко, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Нема					
1. Образовни циљ:					
Разумевање и преглед фундаменталних принципа компјутерске визије и напредних техника дигиталне обраде слике; Упознавање са савременим методама из ове области преко неколико пројеката. Анализа проблема рачунарског вида и демонстрација начина за њихово решавање. Овладавање теоријским принципима и практичним вештинама које омогућавају осмишљавање, реализацију и унапређивање карактеристика система рачунарског вида. Развијање способности за планирање, пројектовање и верификацију система компјутерске визије различите намене.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Овладавање савременим методама компјутерске визије. Полазници стичу способност разумевања концепата и метода које се користе у компјутерској визији и могу да примене усвојена знања кроз самосталну реализацију система за компјутерску визију са различитим нивоима сложености. Оспособљавање за анализу и синтезу одговарајућих алгоритамих поступака, сагледавање актуелних идеја у области и једноставно проширивање знања даљим радом на одређеном проблему. Способност да се објасне и препознају предности и мане различитих приступа који се користе за решавање проблема рачунарског вида, дискутује и испитује понашање система и имплементирају нове функционалности. Наставак рада на конструкцији и унапређивању техничких система који се ослањају на перцепцији окружења путем рачунарског вида.					
3. Садржај/структура предмета:					
Разумевање главних концепата и напредних метода компјутерске визије. Реализација и имплементација различитих метода и техничких система кроз самосталне студентске пројекте. Препознавање облика и машинско учење у компјутерској визији. Увод у класе задатака у компјутерској визији. Софтверски алати и наменске хардверске платформе. Обрада вишедимензионалних сигнала слике. Геометријске трансформације. Конструкција обележја, детекција кључних тачака, упаривање кључних тачака, RANSAC. Глобални и локални дескриптори слике (GIST, LBP, SIFT, SURF, ORB). Ланчани кодови. Постизање инваријантности на ротацију, размеру и интензитет осветљаја. Мултирезолуциона репрезентација и анализа слика. Карактеризација текстура ивица (Габорови филтри, Zernike функције). Концепти биолошког вида и ограничења људског визуелног система. Марковљева случајна поља и просторни процеси, GLCM. Линеарни и нелинеарни оператори слике и њихове апроксимације. Интегрална слика и интегрални хистограм. Мапирање текстура. Параметарско и непараметарско моделовање позадине. Оптималне (научене) репрезентације сигнала. 3D текстони, BoW модели, VLAD и Фишерови вектори. Двостепени и једностепени детектори објеката (region proposal networks, RCNN, Faster RCNN, SSD, YOLO). Проблеми детекције и естимације, праћења, препознавања, доношења оптималних одлука, сегментације, реконструкције и побољшања сигнала, анализе и синтезе слике. Оптички ток и процена дубине. Разумевање компоненти специјалних система за аквизицију слике. Системи за обраду слика и видеа. Основе 3D визије и фотограметрије. Синтеза нових приказа сцене заснованих на SfM и техникама рендеровања коришћењем неуронских мрежа (NERF, 3D Gaussian splatting). Симулациона окружења за генерисање синтетичких података. Методологије за поређење перформанси алгоритама. Анализа и примена различитих модела плитких и дубоких неуронских мрежа у задацима рачунарског вида. У зависности од интересовања полазника, преостали садржај курса може да укључује неке од тема као што су: vision-language модели, истовремено праћење више објеката, пробабилистичке методе обраде слике, напредне технике компресије, компјутерска визија за осматрање Земље, варијационе методе у компјутерској визији, SLAM и визуелна навигација, инверзни проблеми у компјутерској визији, детекција и препознавање малих и тешко уочљивих објеката, компјутерска визија у реалном времену.					
4. Методе извођења наставе:					
Предмет се похађа кроз стандардне облике остваривања наставе и укључује обавезно присуство на предавањима и лабораторијским вежбама. Поред савладавања садржаја предмета предавања имају и задатак да мотивишу даљи самостални рад студената. Консултације и припрема за полагање теоријског испита, одбрану домаћих задатака и самосталну израду предметног пројекта: Писмени испит се полаже у редовним испитним роковима и на њему је потребно остварити најмање 50% предвиђених поена; предметни пројекат се предаје у целисти и усмено брани.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	
--	--	--

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак	Да	10.00	Теоријски део испита	Да	60.00
Домаћи задатак	Да	10.00			
Предметни пројекат	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Chen, C. H., & et al.	Pattern Recognition and Computer Vision in the New AI Era	World Scientific Publishing	2025
2	Szeliski, R.	Computer Vision: Algorithms and Applications	Springer, публикује на сајту https://szeliski.org/Book/	2010
3	Krig, S.	Computer Vision Metrics: Survey, Taxonomy, and Analysis	Apress	2014
4	Aggarwal, C. C.	Neural Networks and Deep Learning	Springer	2018
5	Minh, H. Q., & Murino, V.	Covariances in Computer Vision and Machine learning, Synthesis Lectures on Computer Vision #13	Morgan & Claypool Publishers	2018
6	Hansen, P. C., Jorgensen, J. S., & Lionheart, W. R. B.	Computed Tomography - Algorithms, Insights, and just enough Theory	Society for Industrial and Applied Mathematics	2021
7	Torralba, A., Isola, P., & Freeman, W.	Foundations of computer vision	MIT Press	2024
8	Hazan, T., Papandreou, G., Tarlow, D.	Perturbations, Optimization, and Statistics	MIT Press	2016
9	Hartley, R., & Zisserman, A.	Multiple View Geometry in Computer Vision	Cambridge University Press	2011
10	Paper, D.	Tensorflow 2.x in the Colaboratory cloud	Apress	2021
11	Kaehler, A., & Bradski, G.	Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library	OReilly	2016
12	Shilkrot, R., & Escriva, D. M.	Mastering OpenCV 4: A Comprehensive Guide to Building Computer Vision and Image Processing Applications with C++	Packt Publishing	2018
13	Часопис	International Journal of Computer Vision	Спрингер	2025
14		IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	IEEE Standards Association	2025
15	Бркљач, Б.	Материјали са предавања	Нови Сад: Факултет техничких наука	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Напредни сензорски системи			
Ознака предмета: 25.EMP522					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електроника			
Наставници:		Бајић С. Јован, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти овладају напредним концептима и техникама пројектовања, имплементације и интеграције комплексних сензорских система у областима попут роботике, индустријске аутоматизације и медицине. Кроз теоријски и интензиван практични рад на предмету, циљ је оспособљавање студената за самосталан развој професионалних прототипова и готових производа на бази мултисензорских платформи који истовремено користе више различитих типова сензора како би прикупили што потпунију, прецизнију и поузданију слику о околини или мереном објекту.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку предмета студент је оспособљен да самостално пројектује и изради мултисензорски систем са фузијом података, примени алгоритме машинског учења, развије енергетски оптимизоване електронске системе са бежичном комуникацијом, пројектује наменске штампане плоче, интегрише сензорске податке са излазним јединицама у реалном времену, и реализује поуздане и скалабилне сензорске платформе високих перформанси које аутономно реагују на корисника и околину, а у складу са захтевима савремених апликација у разноврсним областима примене.					
3. Садржај/структура предмета:					
Садржај предмет обухвата напредне сензорске технологије (LIDAR, радар, IMU, термалне, ToF и мултиспектралне камере), обраду и фузију података са више хетерогених сензора, примену машинског учење у сензорским системима, комуникацију напредним протоколима (LoRA, Nb-IoT, MQTT), пројектовање енергетски ефикасних и батеријски напајаних система, пројектовање наменских штампаних плоча за сензорске чворове, обраду података у реалном времену и интеграцију сензорских система са интернет платформама. Посебан акценат је на пројектовању робусних система за детекцију кретања, присуства или промена у посматраном окружењу, уз примену у роботизи, индустријској аутоматизацији и медицинској електроници.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи савременим дидактичким средствима и методама, интерактивно у виду предавања и лабораторијских вежби. На предавањима се излаже теоријски део градива, док су лабораторијске вежбе организоване кроз рад на практичним примерима. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Обавезна		Поена	Обавезна		Поена
Одбрана пројекта		Да	40.00	Усмени део испита	
Да		30.00	Да		30.00
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Поповић, М.	Сензори и мерења		Источно Сарајево: Завод за уџбенике и наставна средства	2004
2	Fraden, J.	Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications		Springer	2016
3	Бајић, Ј. С.	Сензори и претварачи - теоријске основе и примена		Нови Сад: Факултет техничких наука	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	

Наставни предмет		Пројектовање РФ и микроталасних кола			
Ознака предмета: 25.BMIM1F					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електроника			
Наставници:		Секулић Л. Далибор, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	1.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			

Услови:

1. Образовни циљ:

Упознавање са принципима рада, моделовања и пројектовања пасивних компоненти и кола намењених за рад на учестаностима изнад 1GHz. Оспособљавање студената за рачунарско пројектовање микроталасних кола помоћу специјализованих доступних софтверских програмских пакета за пројектовање 2Д и 2.5Д кола и 3Д кола.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Способност разумевања принципа рада, могућности и ограничења компонената и кола за бежичне системе актуелне и следеће генерације (6G). Основна теоријска и практична инжењерска знања о рачунарском пројектовању савремених микроталасних пасивних компоненти и кола. Разумевање основних концепата и корака при пројектовању микроталасних резонатора, филтара, антена, делитеља снаге, спрежника и атенуатора. Обученост студената за пројектовање микроталасних кола помоћу савремених CAD програмских пакета кроз следеће фазе: креирање модела, извођење нумеричких симулација, оптимизација, креирање layout, верификација лабораторијског прототипа мерењем.

3. Садржај/структура предмета:

Основне карактеристике микроталасних резонатора. Резонатори реализовани помоћу водова у планарној microstrip технологији (четвртталасни и полуталасни резонатори). Диелектрични резонатори. Побуђивање резонатора. Коефицијент спреге и критична спрега резонатора. Спрежање microstrip резонатора преко процепа. Одређивање фактора добротe на основу технике једноприступног и двоприсупног мерења. Теорија микроталасних филтара. Пројектовање филтара методом унесеног слабљења. Скалирање и трансформација прототипа филтра. Ричардова трансформација и Куродини идентитети. Филтри са степенасто променљивом импедансом. Инвертери импедансе и адмитансе. Пројектовање филтра помоћу спрегнутих водова у microstrip архитектури. Филтар пропусник и непропусник опсега са четвртталасним резонаторима. Пројектовање филтра пропусника опсега са капацитивно спрегнутим полуталасним резонаторима. Основне карактеристике делитеља снаге и дирекционих спрежника. Т спој у планарној microstrip технологији. Разистивни делитељ снаге. Пројектовање Вилкинсоновог делитеља снаге у microstrip архитектури. Хибридни спрежници (квадратурни хибрид и магични Т хибрид). Микроталасни атенуатори. Основна теорија пријемних и предајних антена у интегрисаним технологијама. Пројектовање microstrip patch антене (правоугаоне, кружне и друге геометрије) и антенских низова заснованих на њој. Технике напајања microstrip patch антена и антенских низова. Диелектричне резонатор антене. Симулација, пројектовање и оптимизација микроталасних пасивних кола помоћу специјализованих програмских пакета за пројектовање (AWR Design-Microwave Office, COMSOL или неки други софтвер).

4. Методе извођења наставе:

Предавања. Аудиторне вежбе. Рачунарске вежбе. Консултације.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене рачунарске вежбе	Да	25.00	Завршни испит	Да	50.00
Пројектни задатак	Да	25.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Секулић, Д. Л.	Пројектовање микроталасних пасивних кола - теорија и решени примери	Нови Сад: Факултет техничких наука	2021
2	Петровић, В. В., Тошић, Д. В., & Ђорђевић, А. Р.	Микроталасна пасивна кола	Београд: Електротехнички факултет	2010
3	Pozar, D. M.	Microwave Engineering	John Wiley & Sons	2012

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	
--	--	--

Наставни предмет		Мозак-рачунар интерфејс					
Ознака предмета: 25.E1PS5C							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Електрична мерења, метрологија и биомедицина					
Наставници:		Совиљ М. Платон, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Стицање знања из области мозак-рачунар интерфејс система.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Способност анализе, пројектовања и примене мозак-рачунар интерфејс система.							
3. Садржај/структура предмета:							
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 електрокортикографије (ECoG). Неинвазивни Brain Computer Interface системи на бази електроенцефалографије (EEG). Неинвазивни Brain Computer Interface sistemi 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.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.							
Оцене 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-и		Наслов		Издавач		Година
1	Schalk, G., & Mellinger, J.		A Practical Guide to Brain-Computer Interfacing with BCI2000		Springer		2010
2	Graumann, B., Allison, B., & Pfurtscheller, G.		Brain-Computer Interfaces: Revolutionizing Human-Computer Interaction		Springer		2011
3	Wolpaw, J., & Winter Wolpaw, E.		Brain-Computer Interfaces: Principles and Practice		Oxford University Press, Oxford		2012
4	Tan, D. S., & Nijholt, A.		Brain-Computer Interfaces: Applying our Minds to Human-Computer Interaction		Springer		2010
5	Principe, J., Sanchez, J.C., & Enderle, J.		Brain-Machine Interface Engineering		Morgan & Claypool Publishers		2006

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Дизајн медицинских уређаја					
Ознака предмета: 25.BMIM3E							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Биомедицинско инжењерство					
Наставници:		Илић Р. Војин, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Циљ предмета је да се студенти на основу стечених знања оспособе да самостално пројектују уређаје и системе различитог степена сложености. Поред тога студенти ће се упознати са конструкцијом неких постојећих савремених медицинских уређаја.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Повезивање знања из електронике, механике, обраде сигнала, управљачких алгоритама, физиологије итд. Крајњи резултат је практичне реализација уређаја или система за потребе истраживања у области биомедицинског инжењерства.							
3. Садржај/структура предмета:							
Декомпозиција проблема и дефинисање захтева за дизајн медицинских уређаја. Дизајн уређаја за електрофизиолошка снимања и анализа карактеристика: једносмерни електрофизиолошки појачавачи, различите архитектуре наизменичних електрофизиолошких појачавача, кола за примарну обраду електрофизиолошких сигнала. Дизајн уређаја за електричну стимулацију: напонски стимулатори, струјни стимулатори, генератори импулса, управљачка кола и напонски конвертори. Кола за жичну и бежичну комуникацију: RS232, RS485, USB, Bluetooth, RF.... Практични примери дизајна медицинских уређаја.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања, лабораторијске вежбе, консултације, рад на практичном пројекту.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрана пројекта		Да	20.00	Теоријски део испита		Да	30.00
Праћење активности при реализацији пројеката		Да	30.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година	
1	Webster, J. G. (Ed.)	Medical Instrumentation Application and Design		John Wiley & Sons		2010	
2	Horowitz, P., & Hill, W.	The art of electronics (2nd ed.)		Cambridge University Press		1989	
3	Franco, S.	Design with operational amplifiers and analog integrated circuits		McGraw-Hill		2002	
4	Malvino, A. P.	Electronic instrumentation fundamentals		McGraw-Hill Book Company		1967	
5	Soisson, H. E.	Electronic measuring instruments		McGraw-Hill Book Company		1961	
6	Sinclair, I. R.	Understanding Electronic Components		Fountain Press		1972	
7	Camenzind, H. R.	Electronic Integrated Systems Design		Van Nostrand Reinhold Company		1972	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Сензорске технологије и примене у биомедицини			
Ознака предмета: 25.BMIM3F					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електроника			
Наставници:		Кисић Г. Милица, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
стицање теоретских и практичних знања из области пројектовања и технологија израде електронских компоненти, сензора и кола које се примењују у медицинским и биомедицинским уређајима и системима, разумевање традиционалних, савремених и настајућих технологија израде у електроници, развој способности за аналитичко сагледавање и критичко поређење различитих технолошких решења, као и за доношење сложених инжењерских одлука у складу са специфичним медицинским захтевима					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
разумевање класичних, савремених и настајућих технологија израде електронских компоненти и кола у биомедицинским системима, способност пројектовања сензора за различите апликације, способност анализе, поређења и критичке евалуације производних технологија, способност избора оптималне технологије у складу са захтевима, разумевање утицаја технологије израде на поузданост, тачност, безбедност, енергетску ефикасност и биокompatibilност медицинских уређаја, као и способност примене стечених знања у пројектовању, интеграцији, евалуацији и унапређењу електронских система за дијагностичке и терапијске медицинске уређаје.					
3. Садржај/структура предмета:					
увод у савремену биомедицинску електронику и актуелне трендове њеног развоја, разматрање специфичних захтева електронских и медицинских система, класичне технологије израде у електроници, као и савремене технологије израде електронских кола, основни кораци при пројектовању и фабрикацији електронских компоненти и сензора, анализа и примена својстава материјала у процесу пројектовања сензора, врсте технологија израде, технолошки поступци, предности и ограничења, дизајн и примена различитих типова сензора. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области примене сензора и технологије за њихову фабрикацију.					
4. Методе извођења наставе:					
предавања, лабораторијске вежбе, практичан рад и консултације					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрана пројектног задатка		Да	50.00	Завршни испит	
Да		Да			
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Fraden, J.	Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications		Springer	2004
2	Wilson, S.J.	Sensor Technology Handbook		Elsevier	2005

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Развој производа у медицинској протетици		
Ознака предмета: 25.BMIM3G				
Број ЕСПБ: 6				
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет		
УНО предмета		Машине алатке, технолошки системи и аутоматизација поступака пројектовања Ортопедија и трауматологија		
Наставници:		Табаковић Н. Слободан, Редовни професор		
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема		

Услови:

1. Образовни циљ:

Образовни циљеви предмета се могу поделити у:

1.Разумевање основа медицинске протетике кроз:

- Усвајање знања релевантних за дизајн протетичких уређаја
- Разумевање фактора која утичу на функционалност протетичких решења
- Разумевање интеракције између протетичког система и људског ткива

2.Развој компетенција у инжењерском пројектовању протетичких производа кроз:

- Усвајање поступака систематичног пројектовања
- Разумевање критеријума оптимизације
- Формулисање техничких захтева и спецификација дизајна протетичког уређаја.

3.Овладавање CAD технологијама кроз:

- Развој способности за параметарско и прилагођено моделовање

4.Разумевање CAE анализа у развоју протеза применом:

- Метода коначних елемената за анализу производа
- Анализа контактних зона између људског тела и протеза
- Симулације функције производа у циљу оптимизације функционалности

5.Развој способности студента за п

2. Исходи образовања (Стечена знања):

По успешно завршеном предмету, студент ће стећи:

Знања неопходна да:

- Објасни основне принципе захтева релевантних за дизајн протетичких уређаја
- Опише врсте протетичких система, њихове функционалне елементе и критеријуме пројектовања
- Разуме утицај оптерећења, кинематике и стабилности на перформансе протетичког производа
- Разуме основне стандарде и регулативе који се примењују у протетици (ИСО, биомедицински стандарди)

Инжењерске и техничке вештине неопходне да:

- Изради 3D CAD модел протетичке компоненте уз примену параметарског и персонализованог моделовања
- Примењује 3D скенирање и дигиталне антропометријске податке у процесу пројектовања
- Припреми CAD модел за CAE анализу, дефинише оптерећења, контактне површине и граничне услове
- Изведе CAE анализу (нпр. напони, деформације, анализа замора) и интерпретира резултате

Пројектне и истраживачке компетенције потребне да:

- Формулише технички задатак, спецификације и критеријуме за протетички производ
- Предложи више варијанти решења и изврши њихову техничку и функционалну евалуацију
- Примени методологију развоја производа у контексту медицинске протетике

Дигиталне и практичне вештине потребне да:

- Користи CAD/CAE програмске системе
- Примењује реверзибилни инжењеринг за развој персонализованих производа

Знања и способности неопходне за даљи развој и примену нових технологија потребне да:

- Самостално истражује савремене трендове у пр

3. Садржај/структура предмета:

Увод у развој производа у биомедицинској протетици. Основни појмови у пројектовању производа и медицинској протетици. Основе анатомских и биомедицинских захтева неопходних за развој протетичких производа. 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 CAE програмских система и виртуелне реалности. Анализа резултата симулације функционисања протеза и оптимизације геометрије производа

4. Методе извођења наставе:

Настава се изводи применом:

- монолошко-дијалогских вербалних метода у виду предавања у оквиру којих се нагласак ставља на дискусије о конкретним научним и инжењерским проблемима,

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	

- лабораторијских вежби базираних на демонстративним методама и практичном раду као и
- рачунарских вежби базираних на индивидуалном облику рада

Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације.

Практични задаци су базирани на конкретном пројекту у оквиру ког студенти треба примене хеуристички приступ решавању проблема кроз дефинисање концепције производа применом самосталног истраживања, презентују стечена знања формирањем модела производа и симулацијом функционисања производа из области медицинске протетике

Оцена на испиту се формира на основу: присуства на предавањима и вежбама, успешно урађеног и одбрањеног практичног задатака садржаног у предметном пројекту, успеха на колоквијуму и усменом делу испита.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрана пројектног задатка	Да	20.00	Колоквијум	Да	10.00
Присуство на предавањима	Да	5.00	Усмени део испита	Да	40.00
Присуство на вежбама	Да	5.00			
Пројектни задатак	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Зељковић, М., Табаковић, С., Живковић, А., Живановић, С., Млађеновић, Ц., & Кнежев, М.	ОсновеCAD/CAE/CAM технологија	Нови Сад: Факултет техничких наука	2018
2	Табаковић, С., & Зељковић, М.	Виртуелна реалност и виртуелни прототип у машинству	Нови Сад: Факултет техничких наука	2018
3	Зељковић, М., Табаковић, С., Милојевић, З., Живковић, А., & Навалушић, С.	Савремени прилази у развоју производа специфичне намене	Нови Сад: Факултет техничких наука	2016
4	Девеџић, Г., Ћуковић, С. и други	3Д моделирање производа, Методичка збирка задатака	Крагујевац: Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука	2009
5	Kunwoo, L.	Principles of CAD / CAM / CAE Systems	Addison-Wesley Canada	1999
6	Wu, G.	Machine Learning and Medical Imaging	Elsevier	2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Биотрибологија				
Ознака предмета: 25.BMIM4F						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Метрологија, квалитет, еколошко инжењерски аспекти, алати и прибори Стоматологија				
Наставници:		Шокац Ж. Марио, Ванредни професор Сантоши Ђ. Жељко, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање знања, компетенција и академских вештина у области биотрибологије. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама из домена процеса трења, хабања и подмазивања биотриболошких система.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Оспособљеност за решавање конкретних проблема из области биотрибологије. Овладавање методама, поступцима и процесима биотриболошког пројектовања уз употребу научних метода. Развој вештина и спретности за системски приступ биотрибологији. Способност критичког и самокритичког мишљења и приступа расуђивања проблема у области биотрибологије.						
3. Садржај/структура предмета:						
Интердисциплинарни карактер трибологије. Трење. Хабање. Подмазивање. Технолошки аспекти трибологије. Системски приступ трибологији. Дефинисање и моделирање триболошких система. Триболошки процеси. Симулација триболошких феномена. Увод у биотрибологију. Преглед биотрибологије у различитим биолошким системима. Принципи биотрибологије. Биоматеријали. Трибологија локомоторног система. Окуларна трибологија. Трибологија зглоба. Трибологија денталних имплантата и зубних протеза. Трибологија ортопедских имплантата.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се изводи савременим дидактичким средствима и методама, интерактивно у виду предавања, аудиторних, лабораторијских и рачунарских вежби. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања предметне материје. На аудиторним вежбама се раде карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво. На лабораторијским вежбама се практично примењују стечена знања на расположивој лабораторијској опреми. На рачунарским вежбама се врши употреба информационо-комуникационих технологија у циљу овладавања знањима и вештинама из посматраног подручја.						
Оцене 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	30.00
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00	Усмени део испита	Да	20.00
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1	Ивковић, Б., & Рац, А.	Трибологија		Крагујевац: Југословенско друштво за трибологију	1995	
2	Davim, J. P.	Biotribology		John Wiley & Sons	2013	
3	Hutchings, I., & Shipway, P.	Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials		Elsevier	2017	
4	Zhou, Z. R., Yu, H. Y., Zheng, J., Qian, L. M., & Yan, Y.	Dental Biotribology		Springer	2013	
5	Ивковић, Б.	Речник триболошких термина: Речник и дефиниције термина у области трибологије		Крагујевац: Српско триболошко друштво	2011	
6	Танасијевић, С.	Триболошки исправно конструисање : монографија		Крагујевац: Машински факултет	2004	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Квантна биофизика				
Ознака предмета: 25.BMIM4I						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Теоријска и примењена физика				
Наставници:		Немеш И. Томас, Редовни професор				
		Самарџић Цвијановић Д. Селена, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
СТИцање знања из области биофизике на нивоу квантне физике. Дубље разумевање комплексних биолошких процеса који су вођени законима физике, кроз рачунске примере. Упознавање основних техника мерења и обраде података кроз лабораторијске вежбе уз употребу рачунара.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
СТИцање знања из биофизике које је неопходно за праћење савремене литературе из ове области и укључивање у научно истраживачки рад. Лако уклапање у научне тимове где се изучавају биофизички процеси на вишем нивоу јер је у оквиру предмета предвиђено решавање рачунских задатака и стицање основних лабораторијских вештина.						
3. Садржај/структура предмета:						
1.Увод у квантну физику. Историјски развој. Концепти: енергијски нивои, таласно-честична дуалност, несигурност.						
2.Математички основи: Таласна функција. Оператори и очекиване вредности. Шредингерова једначина.						
3.Квантни спин и магнети момент: Спин као унутрашњи степен слободе. Паулијев оператор, примене у МРИ. Нуклеарна магнетна резонанца. Скенирајући тунел микроскоп. Микроскопија атома. Оптичке пинцете. Молекуларна динамика.						
4.Принцип суперпозиције и интерференција: Квантне интерференције. Експерименти са двоструким прорезом.						
5.Квантна спрегнутост и мерења. Феномен квантне повезаности. Релевантност у мерењу и квантној метрологији.						
Ултраосетљива мерења?квантна магнетометрија.						
6.Енергија везе и силе. Интератомски потенцијали. Нецентралне силе. Енергија везе.						
7.Хемијске везе. Брзине хемијских реакција. Паулијев принцип. Јонизација, афинитет електрона и хемијске везе. Електронегативност и јаке везе. Секундарне везе. Слободна енергија. Унутрашња енергија. Хемијска кинетика. Вода, киселине, базе и реакције у течностима.						
8.Квантна кохеренција у биосистемима. Употреба кохерентности у фотосинтези и биосензорима (биолошки сензинг). Увод у лигхт-харвестинг цомплекс (ЛХЦ): улога у фотосинтези код биљака и бактерија. Проблем ефикасног преноса енергије?класични модели и њихова ограничења. Вибрациона хипотеза.						
9.Квантно тунеловање. Баријере у биохемији. Улога у ензимским реакцијама и протонским прелазима. Кохерентно тунеловање електрона у рецептору.						
10.Биолошки полимери. Нуклеинске киселине, РНК и ДНК?квантна електронска структура, квантни транспорт и квантни прелази. Протеини?тунеловање водоника, спрегнути осцилатори.						
11.Биолошке мембране. Структура, хемија и физика мембрана. Квантни осцилациони модели у митохондријама.						
12.Биолошка енергија. Потрошња енергије. Дисање. Фотосинтеза. АТП синтеза.						
13.Примена квантне физике у терапији и дијагностици. Будући правци. Квантна медицина. Квантна фармакологија.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	25.00	Колоквијум	Да	30.00
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	10.00	Усмени део испита	Да	30.00
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Сатарић, М.	Физика : термодинамика и таласно кретање		Нови Сад: Факултет техничких наука		1997
2	Немеш, Т.	Збирка решених задатака из физике		Нови Сад: Факултет техничких наука		2020
3	Cotterill, R.	Biophysics. An Introduction		John Wiley and Sons		2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Моделирање и оптимизација учењем из података			
Ознака предмета: 25.E2515					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		BM0 - Биомедицинско инжењерство (MAC), Изборни предмет E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима			
Наставници:		Јеличић Д. Зоран, Редовни професор Кановић С. Жељко, Редовни професор Јаковљевић М. Никша, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Студенти ће овладати савременим техникама моделирања и оптимизације учењем из података. Студенти ће овладати знањима и вештинама које су неопходне да се одговарајући рачунарски модели за класификацију, регресију, издвајање обележја, и сл. обучи на датом скупу података. Применом већег броја различитих, напредних оптимизационих алгоритама студенти ће овладати техникама обуке плитких и дубоких неуронских мрежа, алгоритама вектора подршке (енг. Support Vector Machines) и других савремених рачунских модела.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема класификације, регресије, груписања (анализе кластера), детекције аномалија, и сл. Студент је оспособљен да успешно имплементира и користи већи број различитих оптимизационих алгоритама и модела који се широко примењују у области вештачке интелигенције и машинског учења: линеарна, квадратна, логистичка и нелинеарна регресија, параметарске и непараметарске класификације и идентификације, алгоритми груписања. Студент је оспособљен да препозна када се могу применити ефикасни оптимизациони алгоритми локалног карактера, а када глобални (еволутивни) алгоритми. Савладани су принципи рада, технике имплементације и области примене генетског алгорита и алгорита оптимизације ројем честица.					
3. Садржај/структура предмета:					
Линеарна регресија и класификација. Квадратна регресија и класификација. Логистичка регресија. Нелинеарна регресија и класификација. Алгоритми издвајање обележја (анализа основних компоненти). Алгоритми груписања података (кластер анализа). Стохастички градијент и друге савремене модификације градијентних алгоритама (као што су алгоритми са фиксним и адаптивним моментом) са применама у обуци неуронских мрежа. Примена вештачких неуронских мрежа и алгоритама вектора подршке у регресији, класификацији и разврставању података. Елементи идентификације система. Конвексни оптимизациони алгоритми (квадратно програмирање, Њутнови и квази-Њутнови алгоритми). Лагранжева теорија дуалности са применама у оптимизацији са ограничењима. Глобални оптимизациони алгоритми (генетски алгорита и алгорита оптимизације ројем честица).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунске и рачунарске вежбе; Консултације. Испит је писмени и усмени. Писмени део испита је елиминаторан. Оцена испита се формира на основу успеха са колоквијума, домаћег задатка и успеха са писменог и усменог дела испита.					
Практична настава ће се на предмету обављати двојачко: на рачунарским вежбама и кроз самосталне пројекте. У извођењу практичне наставе користиће се програмски језик Python, те повезани алати: NumPy, SciPy, scikit-learn. Кроз практичну наставу, студенти ће се самостално решавати проблеме непосредно везане за теоријске концепте, поступке и алгоритме који ће се обрађивати на теоријском делу наставе. Конкретно, студенти ће самостално имплементирати различите оптимизационе алгоритме, самостално ће обучавати различите моделе (као што су неуронске мреже и алгоритми вектора подршке), а такође ће и самостално решавати проблеме учења из података.					
Оцене 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-и	Наслов		Издавач	Година
1	Kecman, V.	Learning and Soft Computing		MIT Press	2001

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2	Kochenderfer, M. J., & Wheeler, T. A.	Algorithms for Optimization	MIT Press	2019
3	Кановић, Ж., Рапаић, М., & Јеличић, З.	Еволутивни оптимизациони алгоритми у инжењерској пракси	Нови Сад: Факултет техничких наука	2017
4	Haupt, R. L., & S.E.Haupt, S. E.	Practical Genetic Algorithms	Wiley-Interscience	2004
5	Boyd, S., & Vandenberghe, L.	Convex Optimization	Cambridge University Press	2009

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Интернет базирани уређаји и мерно-информациони системи					
Ознака предмета: 25.E1PS5D							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Електрична мерења, метрологија и биомедицина					
Наставници:		Совиљ М. Платон, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Циљ предмета је да представи најновија решења и методе у области примене и пројектовања интернет базираних уређаја и мерно-информационих система у медицини.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Разумевање намене, архитектуре и технологија интернет базираних мерно-информационих система; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области web базираних мерно-аквизиционих система и способност презентације резултата истраживања; добро познавање и разумевање модула web базираних мерно-аквизиционих система; пројектантска знања и вештине у области web базираних мерно-аквизиционих система.							
3. Садржај/структура предмета:							
Структура интернет базираних мерно-информационих система. Врсте аквизиционих модула у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у различитим областима примене (индустрија, заштита животне средине, енергетски системи, кућни уређаји): интелигентни сензори, RFID таговани објекти, наменски ембедед мерно-аквизициони системи и рачунарски мерно-аквизициони системи. Проширење аквизиционих модула са интегрисаним web серверима и web апликацијама. Улога и имплементације сервера у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима. Клијентске апликације у дистрибуираним мерно-аквизиционим системима. Stand-alone клијентске апликације и web клијентске апликације. Клијентски уређаји: рачунари опште намене, наменски ембедед системи и преносиви уређаји опште намене. Интеграција Cloud сервиса у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима. Програмирање и деплоумент аквизиционих модула. Програмирање и деплоумент серверских модула. Програмирање и деплоумент клијентских модула. Аквизициони ембедед web сервери имплементирани у C програмском језику. Примери DotNET, JAVA, PHP и Phytон аквизиционих ембедед web апликација. Практикум и примери сервера средњег слоја у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у различитим областима примене. Практикум и примери клијентских модула у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима у различитим областима примене. Подсистеми за аутоматску калибрацију, тестирање и метролошко обезбеђење у web дистрибуираним мерно-аквизиционим системима.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања, лабораторијске вежбе и консултације.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00
Предметни пројекат		Да	30.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Haasz, V. R.		Advanced Distributed Measuring Systems		River Publishers		2012
2	Milosavljević, B., & Vidaković, M.		Java i Internet programiranje		Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad		2010

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Прављење микрофлуидних чипова			
Ознака предмета: 25.BMIM1G					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Електроника			
Наставници:		Којић П. Сања, Доцент			
		Петровић Б. Бојан, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је стицање напредних знања и практичних вештина у области дизајна и фабрикације микрофлуидних чипова и микрофлуидних уређаја, са фокусом на савремене технике као што су ксерографија, софтверско-литографија, 3Д штампа и хибридне технологије, уз коришћење материјала попут PDMS-а, Flexdym-а и сродних полимерних система. Посебан акценат је на повезивању избора технологије, материјала и геометрије са функционалним захтевима биомедицинских примена, чиме се студенти оспособљавају за иновативан развој и реализацију микрофлуидних платформи у истраживачком и инжењерском окружењу.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након савладаног предмета, студент је способан да: (1) самостално и иновативно дизајнира микрофлуидне чипове и уређаје у складу са задатим функционалним захтевима; (2) разуме и критички упоређи предности и недостатке различитих техника израде микрофлуидних чипова (ксерографија, софтверско-литографија, 3Д штампа, хибридне технологије) и одговарајућих материјала (PDMS, Flexdym и др.); (3) рукује савременом опремом за фабрикацију микрофлуидних чипова (катер за фолије, инк-џет штампач, сито штампач, 3Д штампач и др.) уз поштовање техничких и безбедносних процедура; (4) реализује функционалне микрофлуидне чипове и уређаје, од концептуалног дизајна до готовог прототипа, и процени њихову применљивост у биомедицинским системима и експерименталним микрофлуидним поставкама.					
3. Садржај/структура предмета:					
Садржај предмета обухвата упознавање са савременим техникама израде микрофлуидних чипова и микрофлуидних уређаја, са фокусом на практичну примену у биомедицинском инжењерству. Детаљно се обрађују технике ксерографије, софтверско-литографије, 3Д штампе и хибридне технологије, као и коришћење еластомерних и термопластичних материјала као што су PDMS, Flexdym и сродни материјали. Студенти се упознају са опремом за фабрикацију микрофлуидних чипова (катер за фолије, инк-џет штампач, сито штампач, 3Д штампач и др.) и њиховом улогом у формирању микроканала и функционалних структура. У оквиру курса реализују се примери израде различитих микрофлуидних чипова намењених биомедицинским применама, као што су активни и пасивни микромиксери, као и платформе за интеграцију сензора. Посебна пажња посвећује се микрофлуидним принципима, као што су мешање течности на микроскали, сепарација (разврставање) честица, генерација капљица и други.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације. Менторска настава.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Обавезна		Поена	Обавезна		Поена
Пројектни задатак		Да	10.00	Одбрана завршног рада	
Да		50.00	Да		40.00
Семинарски рад		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Stoytcheva, M., & Zlatev, R.	Lab-on-a-Chip Fabrication and Application		Rijeka: IntechOpen	2016
2	Kojić, S.	Design, Fabrication and Testing of Microfluidic Chips for Biomedical Application			2022
3	Арпад, Д.	Оптимизација перформанси пасивних микрофлуидичних мешача		Универзитет у Новом Саду, Природно–математички факултет, Департман за	2019
4	Букуров, М.	Механика флуида, књига прва: основе		Нови Сад: Факултет техничких наука	2013

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
5	Букуров, М., & Бикић, С.	Механика флуида, књига друга: струјање флуида	Нови Сад: Факултет техничких наука	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Принципи електротерапије					
Ознака предмета: 25.BMIM3C							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Биомедицинско инжењерство					
Наставници:		Јорговановић Ђ. Никола, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Стицање основних теоријских и практичних знања из области електротерапије.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Стечена основна теоријска знања о основама електротерапије.							
3. Садржај/структура предмета:							
Увод у електротерапију. Инжењерски поглед на основе електротерапије. Примена електричне енергије на људски опрганизам у циљу лечења. Електротерапијски уређаји и терапијски поступци (франклинизација, галванизација, фарадизација, неофарадизација, теслинизација, електростимулација, дијатермија, ултразвучна терапија, ласерска терапија...). Галванизација (уређај за галванизацију, електроде, примене). Електростимулација (уређај, облици импулса за стимулацију). TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation). Физикална терапија високих фреквенција. Медицинска дијатермија (уређај, физиолошки ефекти загревања ткива, примене). Ултразвучна терапија (уређај за терапију ултразвуком, утицај ултразвука на организам, примене). Ласерска терапија (уређаји, методе лечења).							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања. Рачунарске вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације.							
Оцене 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-и		Наслов		Издавач		Година
1	Benton, L., Baker, L., Bowman, B., & Waters, R.		Functional Electrical Stimulation – A Practical Clinical Guide		Rancho Los Amigos, Downy, CA		1981
2	Popović, D., & Sinkjær, T.		Control of Movement for Physically Disabled		London: Springer-Verlag		2000
3	Поповић, Д., Поповић, М., & Јанковић, М.		Биомедицинска мерења и инструментација		Београд: Академска мисао		2010
4	Singh, J.		Textbook of Electrotherapy		Jaype Brothers Medical Publishers		2012
5	Hemenway, C. L., Henry, R. W., & Caulton, M.		Физичка електроника		Београд: Грађевинска књига		1974
6	Литовски, В. Б., & Лазовић, С. М.		Електроника И		Наука		1991

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	

Наставни предмет		Изабрана поглавља из дубоког учења			
Ознака предмета: 25.ЕК600					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Телекомуникације и обрада сигнала			
Наставници:		Јаковљевић М. Никша, Ванредни професор			
		Делић Д. Владо, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студент разуме принципе функционисања дубоких неуронских мрежа и да се оспособи за њихову ефикасну имплементацију при решавању великог броја практичних проблема машинског учења.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти који успешно савладају градиво на предмету умеју да самостално: - креирају, обуче и примене дубоке неуронске мреже различитих архитектура над разнородним подацима; - евалуирају и анализирају перформансе модела; - модификују хиперпараметре тако да се добије тачнији и робустнији модел; - јасно дефинишу, интерпретирају и дискутују постојеће алгоритме; - ефикасно прате нове научне радове и разумеју нова решења у области дубоког учења.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава Модел дубоке неуронске мреже: елементи (неурон и активационе функције, параметри мреже), циљне функције (квадратно растојање и унакрсна ентропија). Оптимизација за обуку дубоких модела: одређивање параметара мреже, алгоритам пропагације уназад, алгоритам градијентног опадања (batch, стохастички, mini-batch), моментум, Несторов убрзани градијент, Адаград, Ададелта, RMSProp, Ада, АдаМакс, Адам, Надам, AMSGrad. Регуларизација за дубоко учење: L1, L2 регуларизација, dropout и разлике између њих. Конволуционе неуронске мреже: конволуција и померање по улазним подацима, додавање нула, агрегација информација и рад с више канала. Упознавање са архитектура које се користе у пракси (AlexNet, VGG (Visual Geometry Group), NiN (Network in Network), GoogLeNet, ResNet, DenseNet). Моделовање временских секвенци: рекурентне мреже и статистички приступ преко Марковљевих модела. Обука с повратком у времену и начини ефикасног пресликавања секвенце у секвенцу (похлепна претрага, исцрпна претрага, beam search). Поређење архитектура савремених рекурентних неуронских мрежа: Gated Recurrent Units (GRU), Long Short Term Memory (LSTM) и Bidirectional Recurrent Neural Networks (BRNN). Механизми пажње у дубоком учењу односно математичком моделовању. Неуронске мреже на графу: подаци организовани у граф, репрезентација чворова, класификација чворова, предикције над графом или деловима графа, учење нових веза и сл. Аутоенкодери: процена могућности репрезентације модела у зависности од величине неуронске мреже, као и могућности учења ретке репрезентације улазних података или уклањања шума. Дубоки генеративни модели: модели за учење расподеле вишедимензионалних улазних података, (варијациони и генеративни аутоенкодери VAE, GAN). Методе за интерпретацију одлука (explainable AI) као што су: интерпретабилни локални сурогати, анализа оклузија, интегрирани градијенти и пропагације релевантности по слојевима мреже. Практични методолошки савети с примерима примене: савети за имплементацију модела и предностима појединих архитектура неуронских мрежа. За сваку наставну јединицу ће се утврдити предзнање и прилагодити ниво и обим предавања. Практична настава Циљ рачунарских вежби је да оспособе студената за самосталну имплементацију научених метода. Биће демонстрирани сви релевантни практични аспекти дубоког учења – иницијализација, регуларизација, нормализација, подешавање хиперпараметара, оптимизациони поступци, евалуација. Пројектни задатак има за циљ да охрабре студенте да самостално реализују научене методе и тако уоче потенцијалне пропусте у свом знању решавањем изабраног реалног проблема. Пројекти могу да се реализују и кроз сарадњу с привредним субјектима, у смислу могућности избора теме, тј. конкретног проблема који ће бити решаван.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе у одговарајућем софтверу (Python, PyTorch/TensorFlow/Keras) у циљу имплементације усвојених теоријских основа, домаћи задаци као једноставнији проблеми за самостално решавање уз имплементацију, консултације са предавачима, активно учење кроз пројекат, истраживање и анализу новијих научних публикација. Гостујућа предавања стручњака из привреде.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	
--	--	--

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат	Да	40.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	30.00
Презентација	Да	10.00			
Семинарски рад	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Јаковљевић, Н. & Симић, Н.	Презентације са предавања и on-line вежбе преко web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала	Интерни материјал	2025
2	Bishop, C., & Bishop, H.	Deep Learning	Springer	2024
3	Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J.	Dive into Deep Learning	https://d2l.ai/	2020

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Примењена теорија игара			
Ознака предмета: 25.AU511					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет ЕА1 - Вештачка интелигенција и машинско учење (МАС), Изборни предмет МР0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима			
Наставници:		Рапаић Р. Милан, Редовни професор Јеличић Д. Зоран, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Овладавање теројским и практичним основама теорија игара са применама у инжењерским дисциплинама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерски проблема, а такође предствљају основу за даље стручно и научно усавршавање.					
3. Садржај/структура предмета: 1. Увод у теорију игара. 2. Теорија игара као проширење теорије одлучивања. 3. Стратешке игре. Мотивациони примери. 4. Нешов еквилибријум и различити концепти решења игре. 5. Израчунавање Нешовог еквилибријума у коначним играма. 6. Еволуција и учење у теорији игара. 7. Еволутивне игре 8. Диференцијалне игре.					
4. Методе извођења наставе: Предавања; Нумеричко рачунске вежбе; Рачунарске вежбе Лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Колоквијум	
				Усмени део испита	
				Практични део испита - задаци	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Fudenberg, D., & Tirole, J.	Game Theory		MIT Press	1991
2	Sutton, R. S., & Barto, A. G.	Reinforced Learning - An Introduction		MIT Press	2017
3	Osborne, M. J., & Rubinstein, A.	A Course in Game Theory		Cambridge: MIT Press	1994
4	Rosenmüller, J.	Game Theory: Stochastics, Information, Strategies and Cooperation		Boston: Kluwer Academic Publishers	2000

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Одабрана поглавља из биомедицинске инструментације				
Ознака предмета: 25.E1PS5E						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Електрична мерења, метрологија и биомедицина				
Наставници:		Новаковић Д. Ђорђе, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
СТИцање напредних знања из одабраних области инструментације у биомедицинском инжењерству.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Разумевање принципа рада и структуре из одабраних тема биомедицинске инструментације; познавање дијагностичких метода у изабраним темама биомедицинског инжењерства; способност рада у интердисциплинарном тиму инжењера и лекара на разумевању и решавању проблема везаних за биомедицинску инструментацију; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области биомедицинске инструментације; добро познавање и разумевање примене инжењерских принципа у области биомедицинске инструментације.						
3. Садржај/структура предмета:						
Напредна поглавља из једне или више следећих области: Структура и модули биомедицинских мерно-аквизиционих система. Мерне величине у биомедицинским мерењима. Врсте и карактеристике биомедицинских мерно-аквизиционих система: мерне величине, опсежи интензитета мерних величина, опсежи фреквенција мерних величина и стандардни методи мерења. Мерни претварачи у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Кондиционирање сигнала у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Дигитализација кондиционираних сигнала у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Улога рачунарских и комуникационих технологија у биомедицинским мерно-аквизиционим системима. Апликације за аквизицију података. Увод у методе мерења различитих физичких величина у биомедицинским мерењима. Аналогни мерни инструменти у биомедицинском инжењерству. Дигитални мерни инструменти у биомедицинском инжењерству. Методе мерења електрофизиолошких сигнала. Мерење електричне активности нервних ћелија. Мерење електричне активности мишића. Мерење електричне активности срца. Методе мерења галванског одзива. Методе мерења помераја у биомедицинском инжењерству. Методе мерења силе и притиска у медицини. Методе мерења срчаног ритма. Методе мерења крвног притиска. Мерење капацитета плућа и брзине ваздуха при дисању. Методе мерења хемијских компоненти крви, ткива и органских течности. Методе мерења концентрације гасова у медицини. Методе мерења парцијалног притиска гасова у медицини. Спектрофотометарске методе мерења састојака течности и гасова у медицини. Методе квантитативних мерења чврстотелних честица крви. Методе мерења телесне температуре. Методе мерења артеријског и венског притиска. Методе мерења протока крви. Методе мерења запремине истиснуте крви. Методе мерења рН фактора крви и гастричне киселости. Методе мерења ритма дисања. Методе мерење брзине респирације. Методе мерења у балистокардиографији. Методе мерења у магнетоенцефалографији. Методе ултразвучних мерења у биомедицинском инжењерству. Методе мерења и аквизиције података у термографији. Детекција јонизујућег зрачења у медицини. Детекција топлотног зрачења у медицини. Методе мерења у рендгенској дијагностици. Методе мерења у компјутерској томографији. Сцинтилациони детектори у медицини. Параметри нуклеарне магнетне резонанције од значаја за мерења у медицини. Методе мерења у системима нуклеарне магнетне резонанције. Холтер мониторинг мерно-аквизициони системи. Телеметријски системи за биомедицинска мерења. Прецизност, тачност и мерна несигурност биомедицинских мерних система. Калибрација биомедицинских мерно-аквизиционих система. Утицај сметњи, шума и биолошких артефаката у биомедицинским мерењима. Прорачун мерне несигурности у биомедицинским мерним системима. Увод у метролошке аспекте медицинских уређаја. Увод у националну законску метрологију и међународне OIML стандарде за медицинске уређаје. Увод у аспекте безбедности у биомедицинским мерењима.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.						
Оцене 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-и	Наслов		Издавач		Година
1	Поповић, Д., Поповић, М., & Јанковић, М.	Биомедицинска мерења и инструментација		Београд: Академска Мисао		2010
2	Casals, A.	Sensor Devices and Systems for Robotics		Berlin: Springer-Verlag		1989

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
3	Совиљ, П.	Стохастичко дигитално мерење сигнала, : докторска дисертација	Новом Сад: Факултет техничких наука	2010
4	Совиљ, П.	Сензори и мерни системи у биомедицини: практикум	Нови Сад: Факултет техничких наука	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Микрофлуидни експерименти у биомедицини			
Ознака предмета: 25.BMIM1H					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Биомедицинско инжењерство Електроника			
Наставници:		Којић П. Сања, Доцент Петровић Б. Бојан, Редовни професор Симић С. Митар, Научни сарадник			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је стицање практичних знања и вештина у области експерименталне микрофлуидике, са фокусом на постављање, вођење и анализу експеримената на микрофлуидним чиповима за биомедицинске примене. Посебан акценат је на разумевању различитих режима протока, раду са савременом опремом за контролу притиска и протока, као и на правилном тумачењу и презентацији експерименталних резултата у складу са инжењерском праксом.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након савладаног предмета, студент је способан да:					
(1) самостално постави различите експерименталне поставке у микрофлуидици у складу са задатим циљевима;					
(2) тестира и карактерише микрофлуидне чипове намењене биомедицинским применама, уз избор адекватних режима протока и услова рада;					
(3) рукује савременом опремом за контролу притиска и протока флуида (Elveflow OB1 контролер притиска, мултиплексер, вентили, шприц пумпа) уз поштовање безбедносних процедура;					
(4) одабере и генерише жељене облике протока флуида који верно имитирају услове у биомедицинским системима (ламинарни ток, мешање, генерација капљица итд.);					
(5) планира и спроводи експерименте мешања флуида, генерисања капљица, оптимизације испоруке лека и енкапсулације у микрофлуидним платформама;					
(6) правилно прикупља, обрађује и анализира експерименталне податке, примењујући основне квантитативне методе;					
(7) јасно и стручно презентује добијене резултате у форми писаних инжењерских извештаја и кратких усмених презентација.					
3. Садржај/структура предмета:					
Предмет обухвата упознавање са експерименталним методама и поставкама у микрофлуидици, са фокусом на тестирање и карактеризацију микрофлуидних чипова. Студенти се оспособљавају за рад са савременом опремом, пре свега са Elveflow OB1контролером притиска, његовим управљањем путем рачунара, као и за проширивање експерименталне поставке коришћењем мултиплексера и вентила, као и шприц пумпе за контролу протока. Обрађују се принципи избора и реализације различитих режима и облика протока флуида који верно имитирају услове у биомедицинским системима. Кроз низ експеримената реализују се принципи мешања флуида, адекватног генерисања капљица, оптимизације испоруке лека и енкапсулације у микрофлуидним платформама. Посебан акценат ставља се на планирање експеримената, правилно прикупљање података, анализу и тумачење експерименталних резултата, као и на њихову презентацију у форми инжењерских извештаја и кратких усмених излагања.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације. Менторска настава.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	40.00	Завршни испит	
Пројектни задатак		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Elveflow team	User guide for Using Elveflow Instruments		Elveflow	2018
2	Букуров, М.	Механика флуида, књига прва: основе		Нови Сад: Факултет техничких наука	2013
3	Букуров, М., & Бикић, С.	Механика флуида, књига друга: струјање флуида		Нови Сад: Факултет техничких наука	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Технологије обликовања биомедицинских материјала			
Ознака предмета: 25.BMIM4B					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Технологије пластичног деформисања, адитивне и виртуелне технологије			
Наставници:		Милутиновић О. Младомир, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			

Услови:

1. Образовни циљ:

Циљ предмета је стицање теоријских и практичних знања везано за савремене технологије обликовања и њихову примену у областима медицине и стоматологије.

2. Исоходи образовања (Стечена знања):

Овладавање теоријским основама и оспособљавање студената у погледу пројектовања и примене технологија обликовања на основном нивоу при израду медицинских и стоматолошких компоненти, надокнада, импланата, опреме итд.

3. Садржај/структура предмета:

Биокомпатибилни метали – захтеви и ограничења; Теоријске основе пластичног деформисања
Деформабилност материјала: Теоријске методе за анализу процеса пластичног деформисања;
Моделирање и нумеричке симулације процеса пластичног деформисања; Методе хладног деформисања биокомпатибилних метала: Методе топлог обликовања биокомпатибилних метала;
Net Shape i Near-Net Shape pforming; Микро-деформисање биокомпатибилних метала; Примена металног праха у биомедицинском инжењерству; Методе синтеровања биокомпатибилног металног праха; Биокомпатибилни полимери; Теоријске основе обликовања полимера; Реологија полимера; Методе прераде полимера – класификација и основне особине;
Методе континуалног обликовања полимера; Методе циклочног обликовања полимера;
Нумеричке симулације поступка обликовања полимера.

4. Методе извођења наставе:

Настава се изводи интерактивно у виду предавања, лабораторијских и рачунарских вежби. На предавањима се излажу теоријске основе различитих метода за обликовање биомедицинских материјала, дају смернице за пројектовање технолошких поступака и наводе карактеристични примери примене у области медицине и стоматологије. У оквиру лабораторијских вежби врши се приказ одговарајућих машина и алата, прорачун основних параметара процеса пластичног деформисања метала и ињекционог бризгања, као и њихова експериментална провера. На рачунарским вежбама студенти се упознавају са софтверским пакетима за симулацију процеса деформисања (Simufact.Formig) и injекcionog brizganja (Moldex3D). Евентуалне нејасноће отклањају се кроз консултације у посебном термину.

Оцене 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	60.00
Присуство на вежбама	Да	5.00			
Сложени облици вежби	Да	30.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Планчак, М., & Вилотић, Д.	Технологија пластичног деформисања	Нови Сад: Факултет техничких наука	2012
2	Планчак, М., & Вилотић, Д.	Алати за технологије пластичног деформисања метала	Нови Сад: Факултет техничких наука	2011
3	Čatić, I.	Proizvodnja polimernih tvorevina	Zagreb: Društvo za plastiku i gumu	2006
4	Strong, B. A.	Plastics: Materials and Processing	New Jersey: Prentice Hall	2000
5	Curtis, V. R., and Watson, T.W.	Dental Biomaterials: Imaging, Testing and Modelling	Woodhead Publishing Limited	2008
6	Планчак, М., Вилотић, Д. & Вујовић, В.	Технологија пластичности у машинству II	Нови Сад: Факултет техничких наука	1992
7	Milutinović, M. i Krašnik, M.	Nekonzvencionalni postupci obrade plastičnim deformisanjem	Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Наставни предмет		Клиничка медицина за инжењере				
Ознака предмета: 25.BMIM6						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Интерна медицина (Нефрологија и клиничка имунологија) Неурологија Оториноларингологија Радиологија				
Наставници:		Јорговановић Ђ. Никола, Редовни професор Живановић Д. Жељко, Ванредни професор Илинчић П. Бранислава, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
4.00	0.00	4.00	0.00	0.00		
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:						
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 записи, 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.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Настава се одвија делом и у клиничким условима.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Теоријски део испита		70.00
Присуство на предавањима		Да	5.00			
Семинарски рад		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Пејин, Д.	Интерна медицина УНС-Медицински факултет		УНС Медицински факултет		2007
2	Wiener, C.	Principles of Internal Medicine		McGrawHill		2008
3	Hillman, K., & Bishop, G.	Clinical Intensive Care and Acute Medicine		Cambridge UP		2004
4	Devitt, P.	Clinical Problems in General Medicine and Surgery		Churchill Livingstone		2003
5	Guyton, A. C. & Hall, J. E.	Медицинска физиологија		Београд: Савремена администрација		1999

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Стручна пракса		Стручна пракса				
Ознака предмета: 25.BMIMSP						
Број ЕСПБ: 4						
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Општа медицина				
Наставници:						
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
0.00		0.00	0.00	0.00	6.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у оквиру струке за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених знања у пракси.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или инсититуције. Упознавање студената са делатностима изабраног предузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационим структурама.						
3. Садржај/структура предмета:						
Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручна пракса, а у складу са потребама струке за коју се студент оспособљава.						
4. Методе извођења наставе:						
Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Теоријски део испита		Да 50.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Сви аутори / Група аутора	Актуелни часописи и литература свих година издавања и одбрањени завршни радови из дате области		Свих издавача		-
2	Сви аутори / Група аутора	Актуелни часописи и литература свих година издавања и одбрањени завршни радови из дате области		Сви издавачи		-

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство		

Предмет завршног рада		Мастер рад - студијски истраживачки рад			
Ознака предмета: 25.BMISIR					
Број ЕСПБ: 15					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Општа медицина Технологије пластичног деформисања, адитивне и виртуелне технологије			
Наставници:					
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
0.00		0.00	0.00	12.00	0.00
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 конкретног 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 конкретног 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.					
Оцене 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-и	Наслов		Издавач	Година
1	Сви аутори / Група аутора	Актуелни часописи свих година издавања и одбрањени завршни радови из дате области		Elsevier, IEEE, MDPI	-

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Биомедицинско инжењерство	

Завршни рад		Мастер рад - израда и одбрана			
Ознака предмета: 25.BMIZMR					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Електрична мерења, метрологија и биомедицина Електроника Електротехничко и рачунарско инжењерство Интерна медицина (Нефрологија и клиничка имунологија) Машине алатке, технолошки системи и аутоматизација поступака пројектовања Материјали и технологије спајања Медицинске науке Метрологија, квалитет, еколошко инжењерски аспекти, алати и прибори Технологије пластичног деформисања, адитивне и виртуелне технологије Телекомуникације и обрада сигнала			
Наставници:					
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
0.00		0.00	0.00	0.00	4.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
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. Исходи образовања (Стечена знања):					
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. Садржај/структура предмета:					
Биомедицински инжењеринг. Сигнали, системи и управљање у биомедицинским системима. Биомеханика. Примењено рачунарско инжењерство. Медицинска електроника. Медицинска примена роботике.					
4. Методе извођења наставе:					
Ментор за израду и одбрану мастер рада формулише тему са задацима за израду мастер рада. Кандидат у консултацијама са ментором самостално ради на проблему који му је задат. Након израде рада и сагласности ментора да је успешно урађен рад, кандидат брани рад пред комисијом која се састоји од најмање три члана од којих бар је један са другог Департмана Факултета техничких наука или другог факултета.					
Оцене 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
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	All authors	Current journals of all years of publication and defended final theses in the given field		All	-
2	Сви аутори / Група аутора	Актуелни часописи свих година издавања и одбрањени завршни радови из дате области		Сви издавачи	-