

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Теорија апроксимација		
Наставник (за предавања)		Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање напредним техникама нумеричке анализе полинома и рационалних функција, као и њиховим применама. Студенти се оспособљавају за критичку анализу постојећих нумеричких метода, процену њихове ефикасности, стабилности и ограничења, као и за коришћење савремених софтверских алата у решавању сложених нумеричких проблема. Посебан циљ предмета је развој компетенција неопходних за самосталан научноистраживачки рад, укључујући анализу актуелне научне литературе, формулисање истраживачких проблема и развој или унапређење нумеричких алгоритама. Посебна пажња посвећује се актуелним истраживачким правцима и отвореним проблемима у области нумеричке анализе полинома, рационалних апроксимација.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да критички анализира и упоређује савремене нумеричке методе засноване на полиномским и рационалним апроксимацијама, да самостално развија и унапређује нумеричке алгоритме за решавање сложених научних и инжењерских проблема, као и да процењује њихову ефикасност, стабилност и применљивост. Студент је способан да самостално прати, анализира и вреднује актуелну научну литературу, формулише истраживачке проблеме и примењује савремене софтверске алате у развоју и верификацији нових нумеричких решења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Полиноми и нумеричка анализа. Репрезентације полинома. Полиноми једне променљиве: простор полинома, алгебарске и аналитичке особине. Нумеричко одређивање нула полинома. Интерполација и апроксимација полиномима. Сплајн интерполација и апроксимација. Примене. Рационалне функције. Интерполација, апроксимација и примене. Итерација рационалних функција. Падеова и Ермитова интерполација и апроксимација. Полиноми више променљивих. Високодимензионе и ретке полиномске апроксимације. Нумеричка факторизација полинома. Савремени истраживачки правци и отворени проблеми у нумеричкој анализи полинома и рационалних функција.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијско-истраживачки рад обухвата критичку анализу актуелних научних публикација из области полиномских и рационалних апроксимација, формулисање истраживачког проблема, избор одговарајућих нумеричких метода и њихову теоријску и експерименталну евалуацију. Студенти спроводе нумеричке експерименте, анализирају стабилност, тачност и сложеност алгоритама, упоређују добијене резултате са резултатима из литературе и формулишу закључке о могућностима даљег развоја и унапређења метода.			
Литература				
1	H. Stetter, Numerical polynomial algebra, SIAM, 2004			
2	Ben Adcock, Simone Brugiapaglia, Clayton Webster, Sparse Polynomial Approximation of High-Dimensional Functions, SIAM, 2022			
3	N. Trefethen, Approximation theory and approximation practice, SIAM, 2013			
4	Peter Junghanns, Giuseppe Mastroianni, Incoronata Notarangelo, Weighted Polynomial Approximation and Numerical Methods for Integral Equations, Springer, 2021			
5	Одабрани научни радови из водећих међународних часописа објављени у последњих пет година, у складу са актуелним истраживачким темама предмета			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Пројектна настава, семинари, менторски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијуми			
семинари	60		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Нумеричка линеарна алгебра		
Наставник (за предавања)		Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је овладавање напредним техникама примењене линеарне алгебре, анализе грешака и теорије пертурбација, са посебним акцентом на њихову примену у савременим научним и инжењерским проблемима. Студенти се оспособљавају за критичку анализу и евалуацију постојећих нумеричких метода, као и за дизајн и имплементацију напредних алгоритама. Посебан циљ предмета је развој компетенција неопходних за самосталан научноистраживачки рад, укључујући формулисање и анализу истраживачких проблема, критичку интерпретацију резултата и коришћење савремених софтверских алата за нумеричко рачунање. Студенти се оспособљавају за примену принципа научне комуникације, укључујући писање и презентацију научних резултата у LaTeX окружењу, коришћење колаборативних платформи као што је Overleaf, као и разумевање структуре и стандарда научног рада.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да самостално дизајнира, анализира и унапређује ефикасне нумеричке алгоритме у области примењене и нумеричке линеарне алгебре. Студент је способан да критички процењује ограничења, стабилност и ефикасност постојећих метода и нумеричког софтвера, као и да их упоређује у контексту конкретних примена. Студент је оспособљен за самостално праћење, критичку анализу и синтезу резултата савремене научне литературе из области нумеричке линеарне алгебре, као и за примену тих резултата у формулисању и решавању истраживачких проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Теорија грешака, векторске и матричне норме, анализа пертурбација, условљеност и стабилност алгоритама. Разматрају се матричне трансформације (QR, SVD, Schur) и њихове примене у редукцији димензионалности, решавању проблема најмањих квадрата и апроксимацијама ниског ранга. Методе ажурирања решења у реалном времену и инкременталне технике у нумеричкој линеарној алгебри, као што су matrix sketching и стохастичке методе за редукцију димензије са контролисаном грешком. Осврт и на методе са заштитом од грешака (fault-tolerant algorithms), релевантне за примену у окружењима високе перформансе.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијско-истраживачки рад обухвата критичку анализу актуелних научних публикација из области нумеричке линеарне алгебре, формулисање истраживачког проблема, избор одговарајућих нумеричких метода и њихову теоријску и експерименталну евалуацију. Студенти спроводе нумеричке експерименте, анализирају стабилност, тачност и сложеност алгоритама, упоређују добијене резултате са резултатима из литературе и формулишу закључке о могућностима даљег развоја и унапређења метода.			
Литература				
	1	C. Meyer, Matrix analysis and applied linear algebra, SIAM, 2000		
	2	A. Bjork, Numerical methods in Matrix computations, Springer, 2015		
	3	N. Higham, Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM, 2002		
	4	Одабрани научни радови из водећих међународних часописа објављени у последњих пет година, са посебним освртом на randomized numerical linear algebra, large-scale computations и fault-tolerant algorithms.		
	5	Martinsson, Tropp, Randomized numerical linear algebra: Foundations and algorithms, Acta Numerica (2020), pp. 403–572		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Пројектна настава, семинари, менторски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијуми			
семинари	60		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Статистика		
Наставник (за предавања)		Милошевић М. Душан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним знањима из статистике и радом у програмском пакету СПСС.			
Исход предмета	Потпуна самосталност студента у спровођењу емпиријских истраживања, напредној анализи података и доношењу одлука на основу статистичких модела кроз програм СПСС.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Статистичка методологија. Дескриптивна анализа. Сређивање и приказ података. Дескриптивне мере. Мере централне тенденције и дисперзије. Расподеле дискретних и непрекидних случајних променљивих. Узорак и статистике узорка. Статистичко оцењивање. Тестирање статистичких хипотеза. Студентов т-тест. Анализа варијансе. Пирсонов хи-квадрат тест. Проста линеарна регресија и корелација. Вишеструка регресиона и корелациона анализа. Факторска анализа. Таксономска анализа. Дискриминативна анализа. Непараметарски методи. Индексни бројеви. Анализа временских серија. Рад у програмском пакету СПСС.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	S. J. Howard, Experimental Design and Analysis,Online at: http://www.stat.cmu.edu/hse/309/Book/Book.pdf , 2018.			
2	A. Abebe, J. Daniels, J. W. McKean, J. A. Kapenga, Statistics and Data Analysis, Statistical Computation Lab (SCL) Western Michigan University, Kalamazoo, MI, 2001.			
3	М. Жижић, М. Ловрић, Д. Павличић, Методи статистичке анализе, Центар за издавачку делатност Економског факултета, 2007.			
4	J. Паллант, СПСС приручник за преживљавање, превод 6. издања, Микро књига 2017.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рад на рачунару, консултације, израда семинарског рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	30			
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Нумеричка математика		
Наставник (за предавања)		Марјановић М. Звездан, Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање теоријским и практичним знањима из неких области нумеричке математике (простирање грешака и слабоусловљени системи, итеративни процеси, решавање операторских једначина и њихова конкретизација, квадратурни процеси, приближно решавање обичних и парцијалних диференцијалних једначина) уз коришћење програмског пакета Mathematica.			
Исход предмета	Оспособљеност студента да самостално прати и примењује резултате савремене научне литературе из области нумеричке математике. Оспособљеност да за проблеме из праксе или истраживања формулише математички модел, направи избор метода за његово решавање и примени изабрани метод. Способност имплементације математичких поступака у напредним софтверским пакетима и анализе извора и утицаја грешака које настају при реализацији изабраног метода.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Аритметика коначне дужине и нумерички процеси. Општа теорија итеративних процеса. Примена на операторске једначине. Нелинеарне једначине и системи нелинеарних једначина. Квадратурни процеси и конвергенција. Кошијеви проблеми и контурни проблеми за обичне диференцијалне једначине. Метод мрежа за парцијалне диференцијалне једначине. Симболичка израчунавања и алгоритми. Имплементација алгоритама помоћу пакета Mathematica.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Г.В. Миловановић: Нумеричка анализа – I, II, III део. Научна књига, Београд 1991.			
2	Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Numerical Analysis, Boston, MA : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2015.			
3	J.F. Epperson, An Introduction to Numerical Methods and Analysis: Solutions Manual to Accompany, John Wiley & Sons, Inc., 2021.			
4	Randall J. LeVeque, Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, SIAM, 2007.			
5	Ake Bjorck, Germund Dahlquist, Numerical Methods in Scientific Computing, Volume I, SIAM, 2008.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе на рачунару. Консултације. Семинар.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Дискретне структуре и комбинаторна математика		
Наставник (за предавања)		Матејић М. Марјан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са применом специјалних низова (бројева) за решавање комбинаторних проблема, као и са применом спектралне теорије матрица у проучавању графова и мрежа.			
Исход предмета	Студент је оспособљен за самостално решавање различитих комбинаторних проблема и применом спектралне теорије анализира различите проблеме који се могу моделирати помоћу графова.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Специјални бројни низови. Стирлингови бројеви. Белови бројеви. Каталанови бројеви. Ојлерови бројеви. Бернулијеви бројеви. Примене у комбинаторној математици. Екстремални комбинаторни задаци. Блок шеме. Специјалне класе матрица. Бинарне, Хадамарове, стохастичке, пермутационе матрице. Комбинаторни задаци са размештањем и пребројавањем. Бројни системи. Рачунање у различитим бројним системима. Спектрална теорија матрица и графова. Инваријанте графова. Енергије матрица и графова. Оријентисани графови. Пројектовање на праву и раван усмерених координатних графова.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самостални истраживачки рад.			
Литература				
1	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Дискретна математика, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Ниш, 2000.			
2	F. R. K. Chung, Spectral graph theory, American Mathematical Society, Providence, 1997.			
3	I. Gutman, B. Furtula, K. Ch. Das, E. Milovanović, I. Milovanović (Eds.), Bounds in chemical graph theory - Mainstreams, MCM, Kragujevac, 2017.			
4	I. Gutman, X. Li (Eds.), Energies of graphs - Theory and applications, MCM, Kragujevac, 2016.			
5	Релевантни научни чланци.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, семинарски радови, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Специјалне функције		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Слађана, Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са математичким апаратом специјалних функција и његовом применом у стручним и научним истраживањима у математичким или инжењерским дисциплинама.			
Исход предмета	Добро теоријско познавање различитих класа специјалних функција и оспособљеност за њихову примену у истраживањима у математици и инжењерству. Оспособљеност студента да препозна и користи методе функционалне анализе у теорији ортогоналности у стандардном и фтракционом рачуну. Способност за критичко праћење савремене литературе као предуслова за самостални истраживачки рад.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Хипергеометријске функције: дефиниција, рекурентне и трансформационе формуле, диференцијална једначина. Функције дефинисане интегралима: гама функција, бета функција, функција грешке. Беселове функције. Ортогоналност у Хилбертовом простору. Ортогонални полиноми: нуле, диференцијална једначина, трочлана рекурентна релација, функција генератриса, хипергеометријска репрезентација. Конструкција ортогоналних полинома. Класични ортогонални полиноми. Ортогонални полиноми са неklasичним тежинама. Елементи фракционог рачуна. Фракциони интеграл. Фракциони извод Риман-Лиувиловог и Капутовог типа. Митаг-Лефлерова функција.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	W. W. Bell: Special Functions for Scientists and Engineers, Dover Books on Mathematics, 2004.			
2	G.E. Andrews, R. Askey, R. Roy, Special Functions, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.			
3	Д.С. Митриновић, Увод у специјалне функције, Грађевинска књига, Београд, 1990.			
4	Ch. Li, F. Zeng, Numerical Methods for Fractional Calculus, Taylor & Francis Group, 2015.			
5	Актуелни научни радови.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, семинари, консултације, менторски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Математички методи оптимизације		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Слађана, Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање математичким знањима из теорије оптимизације и применом различитих метода оптимизације. Оспособљавање за математичко моделовање реалних проблема из праксе или добијених кроз научно истраживање, као и њихово решавање.			
Исход предмета	Оспособљеност студената за препознавање оптимизационих проблема у пракси или научним истраживањима, формирање математичких модела, избор одговарајућих метода за њихово решавање и примену метода. Оспособљеност да критички процењује ефикасност, стабилност и сложеност оптимизационих метода. Способност за критичко праћење савремене литературе као предуслова за самостални истраживачки рад.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Елементи конвексне анализе. Конвексни скупови и конвексне функције. Субградијенти и упроштења конвексности. Услови оптималности и регуларности. Лагранжова функција и дуалност. Линеарно програмирање и симплекс метод. Нелинеарно програмирање. Квадратно програмирање. Алгоритми и конвергенција. Безусловна оптимизација. Оптимизација са ограничењима. Методи унутрашње тачке. Вишекритеријумска оптимизација. Статистичко-стохастички методи. Елементи варијационог рачуна. Варијациони методи.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex optimization, Cambrige University Press, 2009.			
2	L. Grippo, M. Sciandrone, Introduction to Methods for Nonlinear Optimization, Springer, UNITEXT 152, 2023.			
3	J. R. Birge, F. Louveaux, Introduction to Stochastic Programming, Springer, 2011.			
4	K. W. Cassel, Variational Methods with Applications in Science and Engineering, University Press, Cambridge, 2013.			
5	Актуелни научни радови			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, семинари, консултације, менторски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Анализа нумеричких алгоритама		
Наставник (за предавања)		Марјановић М. Звездан, Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање знања из нумеричке математике и оспособљавање за његову примену у научноистраживачком и стручном раду. Упознавање са разним нумеричким алгоритмима и њихоба примена.			
Исход предмета	Оспособљеност студента да за проблем из праксе или истраживања формулише математички модел, направи избор метода за његово решавање и примени изабрани метод. Оспособљеност студената да прати савремену литературу, као и да критички анализира тачност и поузданост резултата добијених кроз сопствено истраживање. Способност да анализира конвергенцију и стабилност нумеричких алгоритама, да пореди ефикасност различитих алгоритама са аспекта тачности, робусности и пропагације грешака. Способност да унапређује постојеће нумеричке алгоритме за решавање математичких проблема и коришћењем софтверских алата врши њихову имплементацију и експерименталну верификацију.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Проблеми линеарне алгебре. Директни и итеративни методи са решавање система линеарних једначина, инверзију матрица и налажење сопствених вредности матрица. Слабо условљени системи. Нелинеарне једначине и системи. Newtonов и други методи. Метод Newton--Канторовича. Алгебарске једначине. Bernoulliev метод. Симултани методи. Gauss--Seidelов приступ. Апроксимација функција. Интерполација. Проблем најбољих апроксимација. Диференцирање и интеграција. Newton--Cotesове и Gaussoве квадратурне формуле. Методи за убрзавање: конвергенције низова и редова, матричног множења. Aitkenов метод. Euler--Abelова трансформација. Брза Fourierова трансформација (FFT).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Г.В. Миловановић: Нумеричка анализа – I,II, III део. Научна књига, Београд 1991.			
2	Wendland H., Numerical Linear Algebra: An Introduction. Cambridge University Press; 2017.			
3	Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Numerical Analysis, Boston, MA : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2015.			
4	Ake Bjorck, Germund Dahlquist, Numerical Methods in Scientific Computing, Volume II, SIAM, 2008.			
5	Cleve Moler, Numerical Computing with MATLAB, The MathWorks, 2004.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, презентације, семинари и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Спектрална теорија графова		
Наставник (за предавања)		Матејић М. Марјан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Основни циљ предмета је усвајање знања и техника спектралне теорије графова.		
Исход предмета		Студент је стекао теоријска знања неопходна за разумевање проблематике која се односи на спектралну теорију графова и њену примену у другим областима математике, као и у природним и техничким наукама. Студент је савладао вештине и методе истраживања у овој области.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Тополошки индекси графа засновани на степенима чворова и грана (Загребачки индекси, Рандић индекси, GA тополошки индекс, ABC тополошки индекс, ISI, SDD). Основне особине тополошких индекса, границе, вредности на конкретним графовима. Матрице придружене графу (матрица суседства, матрица суседства по гранама, матрица инцидентности, Лапласова матрица, нормализована Лапласова матрица, Рандић матрица, неозначена Лапласова матрица). Спектри графова и основне особине. Енергије матрица и графова. Кирхофови индекси. Регуларни графови. Мере ирегуларности графа.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Самостални истраживачки рад.		
Литература				
1		D. M. Cvetković, M. Doob, H. Sachs, Spectra of graphs, Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg - Leipzig, 1995.		
2		F. R. K. Chung, Spectral graph theory, American Mathematical Society, Providence, 1997.		
3		A. E. Brouwer, W. H. Haemers, Spectra of graphs, Springer, 2012.		
4		Релевантни научни чланци.		
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, семинарски радови, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Итеративни методи високе ефикасности		
Наставник (за предавања)		Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Студенти се оспособљавају да допринесу развоју нових итеративних метода и њиховој примени.			
Исход предмета	Студенти су упознати са елементима конструкције и анализе конвергенције итеративних метода за решавање неких класа нелинеарних једначина и система линеарних једначина. Оспособљени су да примењују стечено знање кроз самостално истраживање и евентуално писање научног рада из ове области			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основне карактеристике итеративних метода. Анализа конвергенције, ред конвергенције, Р-ред конвергенције. Проблем почетних вредности и стабилност метода. Симултани итеративни методи. Итеративни методи високе тачности за одређивање нула аналитичке функције и нула полинома. Итеративни методи за одређивање решења система линеарних једначина. Визуализација итеративних процеса. Примена математичких софтверских алата у реализацији наведених метода.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Миодраг Петковић, Лидија Ранчић, Душан Милошевић, Нумеричко решавање нелинеарних једначина, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2009			
2	Miodrag Petković, Iterative Methods for Simultaneous Inclusion of Polynomial Zeros, Springer-Verlag-Berlin-Heidelberg-New York,1989, Reprinted 2008			
3	Lidija Rančić, Svetozar Rančić, Basins of attractions of new iterative methods for finding simple zeros, FACTA UNIVERSITATIS (NIŠ) Ser. Math. Inform. Vol. 39, No 5 (2024), 843–849			
4	I.Petković, L. Rančić, Computational Geometry as a Tool for Studying Root-Finding Methods, Filomat 33:4 (2019), 1019–1027			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	предавања, менторски рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Симулација индустријских система	
Наставник (за предавања)		Милојковић Т. Марко, Перић Љ. Станиша	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ овог курса је да опреми студенте напредним теоријским знањем и практичним вештинама у симулацији сложених индустријских система. Нагласак је на развоју, валидацији и примени техника симулације за анализу понашања система, оптимизацију перформанси и подршку доношењу одлука у индустријским окружењима.		
Исход предмета	Овладавање математичким основама квалитетне симулације и формирањем адекватних симулационих модела у циљу решавању практичних проблема у различитим гранама индустрије. Познавање рада одговарајућих софтвера за симулацију система као и савремених тенденција у симулацији индустријских система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам и методи симулације. Формирање симулационих модела. Средства за симулацију. Математичка подлога дигиталне симулације. Нумерички методи имплементирани у средствима за симулацију. Симулација система са расподељеним параметрима. Симулација система са дисконтинуитетима. Грешке при симулацији и методи за њихово превазилажење. Примена симулације у идентификацији, пројектовању и оптимизацији система аутоматског управљања. Симулација у реалном времену, хардверски и софтверски аспекти, алгоритми нумеричке интеграције. Симулација индустријских система. Симулација сложених система. Савремени трендови у симулацији индустријских система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	Д. Антић, Б. Данковић, "Моделирање и симулација динамичких система", Електронски факултет у Нишу, 2001.		
2	М. Милојковић, Д. Антић, С. Николић, "Приручник за моделирање и симулација динамичких система", Електронски факултет у Нишу, 2018.		
3	Р. J. Thomas, "Simulation of Industrial Processes for Control Engineers", Butterworth-Heinemann, 1999.		
4	А. Ердељан, Д. Чапко, "Моделовање и симулација система: са примерима", Факултет техничких наука у Новом Саду, 2018		
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	/	/	0
		Остали часови	
		0	
Методе извођења наставе	Облици наставе (класична - предавања или менторска – консултације) прилагођавају се броју студената. Помоћу научних часописа и остале литературе, студент продубљује градиво са предавања, а кроз консултације и студијски истраживачки рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научног рада. Студент је обавезан да самостално уради пројекат.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Математички модели у индустрији		
Наставник (за предавања)		Антић С. Драган, Милојковић Т. Марко		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ овог предмета је да пружи студентима напредна знања и практичне вештине у развоју, анализи и примени математичких модела за решавање сложених индустријских проблема. Нагласак је на интеграцији математичке теорије са реалним индустријским процесима у различитим секторима.			
Исход предмета	Развијање способности студената да креирају и критички процењују математичке моделе који се користе у индустрији, са фокусом на предиктивно моделирање, оптимизацију и симулацију система. Студенти ће се бавити студијама случаја и стварним индустријским подацима како би премостили јаз између теоријских метода и практичних примена.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Појам модела динамичког система. Класификација модела. Апстрактни модели. Принципи формирања математичких модела. Врсте математичких модела. Примери математичких модела. Формирање математичких модела техничких система (механичких, хидрауличких, термичких, хемијских, технолошких). Упрошћавање математичких модела. Технике валидизације и верификације модела. Математичко моделирање поремећаја. Моделирање индустријских система. Моделирање сложених система. Савремени трендови у моделирању индустријских система. Моделирање система помоћу ортогоналних функција. Коришћење генетичких алгоритама, фази логике и неуронских мрежа у формирању математичких модела у индустрији. Комерцијални софтвери за моделирање индустријских система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Д. Антић, Б. Данковић, "Моделирање и симулација динамичких система", Електронски факултет у Нишу, 2001.			
2	М. Милојковић, Д. Антић, С. Николић, "Приручник за моделирање и симулација динамичких система", Електронски факултет у Нишу, 2018.			
3	С. Close, D. Frederick, J. Newell, "Modeling and Analysis of Dynamic Systems", John Wiley & Sons, 2002.			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Облици наставе (класична - предавања или менторска – консултације) прилагођавају се броју студената. Помоћу научних часописа и остале литературе, студент продубљује градиво са предавања, а кроз консултације и студијски истраживачки рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научног рада. Студент је обавезан да самостално уради пројекат.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		Докторске студије		
Назив предмета		Математичке основе статистичког учења и примене		
Наставник (за предавања)		Милошевић М. Душан, Перић Х. Зоран, Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са математичким основама статистике и статистичког учења. Оспособљавање студената да стечена знања примене на конкретним пројектним задацима.			
Исход предмета	Савладани основи статистичког учења и способност да се стечена теоријска знања практично примене у обради сигнала и података.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Тачкасте оцене, интервали поверења. Непараметарске методе тестирања хипотеза о расподели. Метод максималне веродостојности. Линеарна регресија, зависност између две слушајне променљиве, регресиона права, Зависност између случајне и контролне променљивњ. Нелинеарна регресија, део по део линеарна регресија и логистишка регресија. Временски низови, линеарна и нелинеарна предикција. АР процеси, МА процеси и АРМА процеси. Алгоритми обучавања засновани на статистичком учењу. Алгоритми засновани на стохастичком градијентном спусту.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer, 2017.			
2	T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd Edition, Springer, 2009.			
3	Милан Меркле, Вероватноћа и статистика, четврто издање 2016. Академска мисао			
4	Д. Милошевић, Л. Ранчић, М. Петковић, Математика IV, Електронски факултет у Нишу, 2015.			
5	V. N. Vapnik, Statistical Learning Theory, Wiley-Interscience, 1998.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	0	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Дигитални системи			
Наставник (за предавања)		Ђошић М. Сандра, Јовановић Д. Милица			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов		Нема			
Циљ предмета		Циљ предмета је проширивање и надоградња основних знања стечених у области дигиталне електронике и пројектовања дигиталних система и усмеравање ка усвајању нових техника и методологија пројектовања потребних за пројектовање, анализу и реализацију сложених дигиталних система високих перформанси.			
Исход предмета		Оспособљеност студената да применом савремених метода и техника пројектовања, уз подршку одговарајућих софтверских алата: а) пројектују, анализирају и реализују дигиталне системе различитих нивоа сложености, б) истражују алтернативна решења у циљу изналажења оптималног компромиса између хардверске сложености, перформанси и потрошње, в) критички анализирају постојеће научне резултате и методологије, и г) развијају нове приступе, технике и решења кроз самосталан оригинални научноистраживачки рад.			
Садржај предмета					
Теоријска настава		Основне карактеристике савремених дигиталних система. Напредне технологије у реализацији логичких, комбинационих и секвенцијалних дигиталних кола. Дигитални системи ниског напона напајања и мале потрошње. Асинхрони дигитални системи. Методологије пројектовања сложених дигиталних система на различитим нивоима апстракције: РТЛ пројектовање и синтеза високог нивоа. Синтеза стазе података и управљачке јединице. Технике за побољшање перформанси дигиталних система: проточне и паралелне архитектуре. Принципи хардверске реализације аритметичких функција и ДСП алгоритама. Архитектуре програмабилних дигиталних кола. Дигитални системи отпорни на отказе.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)					
Литература					
1		D. Gajski, Principles of Digital Design, Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, 1997.B56			
2		A59N.H E. Weste, D. M. Harris, CMOS VLSI Design - A Circuits and Systems Perspective, 4th Edition, Addison Wesley, 2010			
3		E.C.Ifeachor, B. W. Jervis, Digital Signal Processing: A practical approach, Pearson Education, PHI/ 2002			
4		Дигитални системи, скрипта и ппт презентације за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета.			
5		Ata Elahi, Computer Systems: Digital Design, Fundamentals of Computer Architecture and Assembly Language, Springer Nature, 2022			
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Настава се изводи у облику предавања и менторског рада са студентима. Самостални рад студената на решавању задатака у оквиру научно-истраживачких пројеката.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Енергетска електроника			
Наставник (за предавања)		Манчић Д. Драган, Јовановић Д. Игор			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Проширивање и надоградња основних знања стечених из области енергетске електронике и усмеравање ка усвајању нових техника које захтевају конкретне и специфичне апликације, а које су предмет интересовања студената.				
Исход предмета	Студенти стичу потребан ниво теоријских и практичних знања да одговоре на било који конкретан захтев за пројектовањем, моделирањем, оценом перформанси, оптимизацијом, реализацијом, управљањем, практичном применом и верификацијом различитих уређаја енергетске електронике средњег нивоа сложености, првенствено различитих енергетских претварача.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Врсте полупроводничких енергетских прекидача. AC-DC претварачи. Исправљачи у прекидачком режиму рада. Исправљачи за поправку фактора снаге. Вишеквadrантни рад. DC-DC претварачи. DC-AC претварачи. Софт стартери, фреквенцијски претварачи. Претварачи за средње напонске нивое. Методе управљања. Директни AC-AC претварачи. Димензионисање компоненти претварача. Утицај претварача на мрежу и потрошаче. Коришћење наменских софтвера за анализу рада претварача.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)					
Литература					
1	N.Mohan, T.M.Undeland, W.P.Robbins, "Power electronics: Converters, Applications, and Design", John Wiley & Sons., New York, 2007.				
2	Б. Докић, Енергетска електроника – претварачи и регулатори, Академска мисао, Београд, 2007.				
3	M.H.Rashid, "Power Electronics Handbook", Elsevier Science, 2017.				
4	P.C.Sen, "Principles of Electric Machines and Power Electronics", John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2013.				
5	R. W. Erickson, D.Maksimovic, "Fundamentals of Power Electronics, Third Edition", Springer, 2020.				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања, уз истовремени менторски рад са студентима. Самостални и тимски рад студената се одвија током њиховог практичног и научно-истраживачког рада на дефинисаним пројектима.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне рачунарске архитектуре		
Наставник (за предавања)		Николић Р. Татјана, Николић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима пружи детаљно и критичко разумевање савремених рачунарских архитектура, уз акценат на пројектовање система високих перформанси, енергетску ефикасност, паралелну и хетерогену обраду, као и архитектуре прилагођене специфичним доменима као што су вештачка интелигенција и Edge/Cloud структуре.			
Исход предмета	Студент стиче знања и истраживачке компетенције на основу којих ће моћи да: а) класификује, објасни и критички вреднује основне и напредне концепте савремених рачунарских архитектура; б) анализира и упоређује архитектурне технике код процесора новијих генерација и меморијских система; в) примењује одговарајуће методе и метрике за евалуацију перформанси рачунарских архитектура; г) пројектује, моделује и евалуира архитектуре са више језгара, хетерогеним компонентама и специјализованим хардвером; д) истражује и развија нове приступе за убрзање извршавања програма и повећање енергетске ефикасности система; ђ) критички анализира и интерпретира резултате објављене у савременој научној литератури; е) самостално формулише истраживачке проблеме и предлаже оригинална архитектурна решења заснована на научној методологији.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Преглед напредних рачунарских архитектура: проточни процесори, суперскаларни, VLIW, вишејезгарне и вишенитне процесорске архитектуре, хетерогене архитектуре. Меморијски систем - интерна регистарска поља, scratch pad меморија, кеш хијерархија, организација главне меморије, виртуелна меморија. Кохеренција, синхронизација и конзистентност меморије. Организација улаза-излаза и интерфејси. Процесори специфичне намене. Високоперформансни и енергетски ефикасни процесори. Архитектуре за паралелно и доменски специфично израчунавање (GPU, TPU, NPU, Edge AI). Рачунарске архитектуре за вештачку интелигенцију и велику количину података. RISC-V модуларност и проширења. Технике програмирања. Симулатори рачунарских система. Процене перформанси, потрошње и површине на силицијуму.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Истраживачке активности обухватају следеће: 1) Експериментална евалуација и компаративна анализа савремених рачунарских архитектура коришћењем симулационих алата. 2) Пројектовање и модификација процесорске архитектуре у RISC-V окружењу. 3) Симулација, статистичка обрада резултата и интерпретираја кроз поређење са референтним архитектурама и резултатима из литературе. 4) Анализа утицаја параметара кеш меморије и протокола кохерентности на перформансе система, као и мерење и поређење показатеља као што су пропусност, латенција, искоришћење ресурса и енергетска ефикасност. 5) Преглед и критичка анализа савремених научних публикација, идентификација ограничења постојећих решења и формулисање могућих праваца за њихово унапређење.			
Литература				
	1	John L. Hennessy, David A. Patterson, Christos Kozyrakis, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 7th Edition, Morgan Kaufmann, 2025.		
	2	David A. Patterson, John L. Hennessy, Computer Organization and Design - RISC-V Edition: The Hardware Software Interface, Morgan Kaufmann, 2020.		
	3	Jim Ledin, Modern Computer Architecture and Organization: Learn x86, ARM, and RISC-V architectures and the design of smartphones, PCs, and cloud servers, 2nd Edition, Packt Publishing, 2022.		
	4	Thomas Rauber, Gudula Rünger, Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems, Springer, 2023.		
	5	Liliana Andrade, Frederic Rousseau (Editors), Multi-Processor System-on-Chip 2: Applications, Wiley-ISTE, 2021.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи у облику предавања и менторског рада са студетима. Самостални и тимски рад студената на решавању задатака у оквиру научно-истраживачких пројеката.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Оптимизација и пројектовање аналогних кола		
Наставник (за предавања)		Андрејевић-Стошовић В. Миона, Ђорђевић Д. Срђан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Проширење знања стечених из аналогне електронике, аналогних интегрисаних кола и пројектовања аналогних интегрисаних кола са основних академских и мастер студија. Употреба вештачких неуронских мрежа и машинског учења у оптимизацији и пројектовању аналогних електронских кола.			
Исход предмета	Стицање услова неопходних за израду докторске дисертације из области аналогних електронских кола. Употреба софтверских алата за примену концепта вештачких неуронских мрежа или техника машинског учења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Моделовање транзистора. Оптимизација параметара основних кола аналогне електронике: појачавачки степени, операциони појачавачи, компаратори, извори референих напона, кола за поларизацију у CMOS и BiCMOS технологији. Транскондуктансни, четврт-квадрантни и PWAM аналогни множачи. Аналогне (PLL) и дигиталне (DLL) фазно синхронизоване петље. RC, SC и SI филтри. Осцилатори. Оптимизација перформанси аналогних електронских кола (потрошња, брзина рада, шум).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Стечено теоријско знање студенти продубљују стичући вештину оптимизације и пројектовања аналогних интегрисаних кола уз примену професионалног софтверског пакета за пројектовање интегрисаних кола, IC Cadence Design Systems (CDS).			
Литература				
	1	João P. S. Rosa, Daniel J. D. Guerra, Nuno C. G. Horta, Ricardo M. F. Martins, Nuno C. C. Lourenço, Using Artificial Neural Networks for Analog Integrated Circuit Design Automation, First Edition, Springer, 2020, 119 pp., ISBN: 978-3030357429		
	2	Vazgen Melikyan, Machine Learning-based Design and Optimization of High-Speed Circuits, Springer Nature Switzerland, 2023, 338 pp., ISBN: 978-3031507144		
	3	Behzad Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits Second Edition, McGraw Hill Education, 2017, 782 pp., ISBN: 978-0-07-252493-2		
	4	T. C. Carusone, D. A. Johns and K. W. Martin, ANALOG INTEGRATED CIRCUIT DESIGN, John Wiley & Sons, Inc., 2012, 794 pp., ISBN: 978-0-470-77010-8		
	5	Tatjana Pešić-Brđanin, Branko L. Dokić, Linearna elektronika, Akademiska Misao, Elektrotehnički fakultet Banja Luka, 2024, 374 str., ISBN: 978-99955-46-53-3		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Пројектни задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Процесирање дигиталних сигнала		
Наставник (за предавања)		Николић В. Саша, Станчић З. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Презентација напредних техника у дигиталној обради сигнала. Примена најсавременијих алгоритама за синтезу дигиталних филтара.			
Исход предмета	Овладавање савременим приступима за пројектовање и имплементацију дигиталних филтера. Стицање практичне инжењерске вестине и способност решавања практичних проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Вишерезолуцијска анализа сигнала (укључујући вавлет трансформације), спектрална анализа, филтрирање у реалном времену, адаптивно процесирање, обрада сигнала у присуству шума, као и обрада мултидимензионалних и биомедицинских сигнала. Посебна пажња посвећује се временско-фреквентним техникама, статистичким и стохастичким моделима, као и имплементацији алгоритама у MATLAB/Python окружењу и на хардверским платформама (нпр. DSP процесори или FPGA). Критичка анализа и иновативне примене техника обраде сигнала у различитим доменима – од комуникационих система и аудио технологија до медицинске дијагностике и интелигентних система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична имплементација алгоритама за синтезу дигиталних филтара. Интерполација. Децимација. Примена банке филтара.			
Литература				
1	J. Lim, A. Oppenheim: Advanced topics in signal processing, Prentice Hall.			
2	Y. Hussain, A. Sadik, P. Oshea: Digital signal processing, Springer 2011.			
3	J.G. Proakis, D.G. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 1996			
4	S. Smith: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishin, 1999			
5	Li Tan, Jean Jiang: Digital Signal Processing: Fundamentals, Applications and Deep Learning, Academic Press, 2025			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Презентације на одређене теме, семинари и пројекти			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		30
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми				
семинари	40			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Пројектовање електронских кола и система		
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Борисав		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Систематизовање знања везаних за пројектовање интегрисаних кола високог степена интеграције.		
Исход предмета		Стицање компетентности за пројектовање интегрисаних кола високог степена интеграције на основу RTL описа до имплементације на напредним развојним системима.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		VLSI технологија. Структура VLSI система. Пројектовање VLSI архитектура. Синтеза кола. Пројектовање напредних система коришћењем готових IP блокова. Коришћење, конфигурација, програмирање напредних микропроцесора уграђених у FPGA чипове (Microblaze/Zynq CPU). Употреба напредних функционалности које савремени FPGA системи нуде, као што су AXI магистрале, DDR меморија, SERDES комуникациони линкови итд. Пренос података између различитих дигиталних блокова у FPGA коришћењем AXI магистрала. Коришћење уграђених логичких анализатора, програмабилних улаза.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Коришћење DDR Memory Interface Generator (MIG) IP језгра. Записивање и читање података са интерних DDR меморијских чипова на плочи. Коришћење UART IP језгра за комуникациони линк са рачунаром опште намене. Развој основног хост PC софтвера за контролу пројектованог хардвера. Пројектовање и имплементација дигиталног примопредајника. Постизање поуздане комуникације између FPGA плоче и аналогних примопредајника (AFE), које садрже високоперформансне ADC-ове и DAC-ове, способне да раде у RF GHz фреквенцијском опсегу. Комуникациони линк заснован на JESD204C протоколу. Коришћење JESD204C језгара. На вежбама се користе савремене AMD Xilinx развојне плоче и платформа за развој софтвера AMD Xilinx Vivado/Vitis.		
Литература				
1		Бранко Докић, Предраг Петковић, АНАЛИЗА И ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЦМОС ДИГИТАЛНИХ ИНТЕГРИСАНИХ КОЛА, Академска Мисао 2017, ИСБН: 978-86-7466-696-8		
2		K.C. Chang, Digital Systems Design with VHDL, An Integrated Approach, IEEE Computer Society, ISBN 0-7695-0023-4		
3		М. Дамњановић, Јовановић Б. Пројектовање VLSI, скрипта		
4		Xiaokun Yang, Integrated Circuit Design: IC Design Flow and Project-Based Learning,CRC Press, Year 2024, ISBN 978-1032030791		
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања уз примену пројектора, консултације, индивидуални пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава	10	усмени испит		30
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Симулација и оптимизација електронских кола и система		
Наставник (за предавања)		Милић Љ. Миљана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање и ситематизовање знања о алгоритмима за анализу и оптимизацију аналогних, симулацију дигиталних као и кола са мешовитим сигналима. Усвајање напредних знања и метода оптимизације код машинског учења.			
Исход предмета	Стицање компетенција за, моделовање електронских компонената, анализу и оптимизацију аналогних кола и за симулацију дигиталних и кола са мешовитим сигналимато у мери која их квалификује да развијају сопствене програме. Стицање компетенција за примену и усавршавање оптимизационих поступака машинског учења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Симулација аналогних кола: Домени апстракције: једносмерни, простопериодични, временскидомен. Алгоритми за симулацију. Концепти формулације једначина за анализу електронских кола. Алгоритми за симулацију. Фреквенцијски и s домен. Симулација линеарних и нелинеарних ,отпорних и реактивних кола. Симулација кола са расподељеним параметрима. Моделовање електронских компонената. Алгоритми симулације дигиталних кола. Моделовање сигнала и оператора. Моделовање кашњења. Симулација кола са мешовитим сигналима. Генерисање струје напајања и методи за процену снаге и кашњења. Оптимизација електронских кола. Поступци за оптимизацију засновани на Њутновом алгоритму. Статистички методи оптимизације. Појам толеранција и приноса. Анализа толеранција. Оптимизациони поступци у машинском учењу.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	У оквиру курса студенти раде конкретан пројекат или семинарски рад.			
Литература				
1	Милић М.: Увод у пројектовање електронских кола, Уџбеник, Ниш, 2024.ISBN 978-86-6125-279-2			
2				
3	В. Литовски, Пројектовање електронских кола, Нова Југославија Врање, 2000, ISBN 86-7369-015-3.			
4	V. Litovski and M. Zwolinski, VLSI Circuit Simulation and Optimization, Chapman and Hall, London, 1997, ISBN 0-412-63860-6.			
5	Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili, Python Machine Learning - third edition, Packt - Birmingham, Mumbai, 2019.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Студенти раде индивидуални пројект или публикују рад из ове области.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми				
семинари	70			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Пренос података и умрежавање	
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Љ. Горан, Јовановић Д. Милица	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета	Стицање нових и продубљивање постојећих знања из области преноса података и умрежавања с нагласком на савремене концепте и развој рачунарски заснованих система за ефикасан и брз пренос података преко различитих комуникационих медијума. Упознавање студената са тенденцијама у развоју бежичних комуникација, ad-hoc и мобилних рачунарских и сензорских мрежа.		
Исход предмета	Исход предмета је стицање напредних теоријских знања и истраживачких компетенција у области савремених система за пренос података и умрежавање, што обухвата: а) критичко разумевање технологија, концепата, принципа и развојних праваца савремених система за пренос података; б) анализу, поређење и евалуацију различитих мрежних архитектура и њихових карактеристика; в) критичку анализу принципа рада, перформанси и области примене савремених мрежних протокола. По завршетку предмета студент је оспособљен да самостално формулише истраживачке проблеме, пројектује и анализира рачунарски засноване мреже за пренос података, примењује одговарајуће методе моделовања и евалуације перформанси, критички вреднује научне резултате и постојећа решења из литературе, као и да развија и унапређује методе, моделе и решења у области система за пренос података и умрежавања.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Еволуција мрежних архитектура и модела: ISO-OSI и TCP/IP модели, савремене мрежне парадигме. Увод у 5G и 6G архитектуре. Преносни медијуми и технике преноса: карактеристике медијума, мултиплексирање и комутација, модулација и кодирање за бежичне системе. Приступ мрежи и сигнализација: протоколи за приступ медијуму, локалне бежичне мреже, индустријске мреже. Мрежни слој: адресирање, рутерски протоколи, подршка за мултикаст, мрежна виртуелизација и сегментација у 5G мрежама. Транспортни слој: протоколи, контрола загушења и квалитет сервиса. Апликациони слој: клијент-сервер и peer-to-peer архитектуре, апликациони протоколи, мултимедијална комуникација. Сигурност у рачунарским мрежама: криптографски концепти и безбедносни сервиси. Мобилне и ad-hoc мреже: сензорске мреже, мреже за IoT.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава обухвата анализу и критичко вредновање научне и стручне литературе из области савремених система за пренос података и умрежавања. Студенти самостално моделују, симулирају и анализирају различите мрежне архитектуре, протоколе и механизме комуникације коришћењем савремених софтверских алата и симулационих окружења. У оквиру практичног рада пројектују и реализују експерименте за евалуацију перформанси мрежа, анализирају параметре као што су пропусни опсег, кашњење, губитак пакета, поузданост и квалитет сервиса, као и утицај различитих механизма рутирања, контроле загушења и приступа медијуму на перформансе система. Посебна пажња посвећена је анализи и евалуацији решења за мобилне, ad-hoc, сензорске и IoT мреже, као и примени механизма безбедности у комуникационим системима. На основу добијених резултата студенти спроводе компаративну анализу са постојећим решењима из литературе, критички тумаче резултате и формулишу закључке и предлоге за унапређење архитектура, протокола и метода у области система за пренос података и умрежавања.		
Литература			
1	J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 8th Edition, Pearson, 2021		
2	E. Dahlman, S. Parkvall, J. Sköld, 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology, 2nd Edition, Academic Press, 2020.		
3	W. Stallings, Data and Computer Communications, 11th Edition, Pearson, 2022.		
4	T. D. Nadeau, K. Gray, SDN: Software Defined Networks, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2023.		
5	M. Liyanage, I. Ahmad, A. B. Abro (Eds.), 6G and Beyond: The Future of Wireless Communications Systems, Wiley-IEEE Press, 2024.		
Број часова активне			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се изводи у облику предавања и менторског рада са студентима. Самостални рад студената на решавању задатака у оквиру научно-истраживачких пројеката.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Методе апроксимације		
Наставник (за предавања)		Станчић З. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Проширење и надградња основних знања стечених из области обраде аналогних и дигиталних сигнала ка усвајању нових техника апроксимације. Оспособљивљење за пројектовање филтарских функција оптималних по задатом критеријуму.			
Исход предмета	Студенти стичу потребан ниво теоријских и практичних знања да одговоре на било које конкретне захтеве који су везани за пројектовање, моделирање, оцену перформанси, оцену осетљивости, оптимизацију филтарске функције, као и оптимизацију реализационе структуре аналогних и дигиталних филтарских система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Проблеми апроксимације. Методи апроксимације амплитудске карактеристике. Максимално равна карактеристика. Mini-max карактеристика. Средње квадратна апроксимација. Прелазне карактеристике. Методи апроксимације фазне карактеристике. Максимално равне фазне карактеристике и карактеристике групног кашњења. Mini-max карактеристике фазе и групног кашњења. Интерполациона техника у апроксимацији фазе. Симултана апроксимација амплитуде и фазе.Фазни и амплитудски коректори. Други методи апроксимације фазе. Методи апроксимације у временском домену. Mini-max апроксимација. Апроксимација минимизирањем срењеквадратне грешке.Интерполациона техника. Линеарно програмирање и пројектовање дигитлних филтара.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Методи апроксимације карактериситика дигиталних филтара у фреквенцијском домену. Mini-max апроксимација. Апроксимација минимизирањем срењеквадратне грешке.Интерполациона техника. Други методи апроксимације. Примена апроксимационих техника на пројектовање фазних коректора, Хилбертовог трансформатора, дигиталних диференцијатора и интегратора, ДЦ ремовера, првог и вишег реда.			
Литература				
1	Jon G. Proakis, Dimitris Manolakis, Digital Signal Processing, Pearson, 2007.			
2	S. Mitra, Digital signal processing A computer based approach, McGraw-Hill, 2006.			
3	Hans J. Stetter: Numerical polynomial algebra, SIAM, Vienna, Austria, 2004.			
4	Актуелни научни радови из наведене области			
5	Д. С. Митриновић. Увод у специјалне функције, Грађевинска књига,Београд			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, Аудитивне вежбе, Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Вештачка интелигенција у инжењерству		
Наставник (за предавања)		Андрејевић-Стошовић В. Миона		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Примена алгоритама вештачке интелигенције са нагласком на концепт вештачких неуронских мрежа. Оспособљавање за самосталну примену концепата на проблемима из електротехничке струке.		
Исход предмета		По завршетку курса, студенти ће демонстрирати стручност у припреми и анализи података, имплементирати класичне моделе машинског учења и моделе дубоких неуронских мрежа користећи стандардне софтверске алате. Такође, биће оспособљени да користе генеративну вештачку интелигенцију за унапређење инжењерских процеса и доношење одлука.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Појам вештачке интелигенције. Вештачка интелигенција заснована на продукционим правилима. Вештачке неуронске мреже. Природни нервни систем. Неурон. Синапса. Модел неурона. Архитектуре вештачких неуронских мрежа. Учење. Перцептрон. Могућности, алгоритми за учење и капацитет перцептрона. Вишеслојне неуронске мреже. Backpropagation алгоритам. Рекурентне неуронске мреже. Типови, учење и проблеми примене. Динамички поступци учења. Генетски алгоритми. Реализација вештачких неуронских мрежа. VLSI имплементација аналогних неуронских мрежа. Дигитална реализација неуронских мрежа. Boltzmann-ова машина. Neuro-fuzzy мреже и њихова примена.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Примена код рачунара опште намене. Неуро-рачунари. Специјализована IC која реализују вештачке неуронске мреже. Примена неуронских мрежа у CAD, обради слика и сигнала, у OCR системима. Хардверска имплементација вештачке неуронске мреже на FPGA.		
Литература				
1		Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning , MIT Press, 2016.		
2		Sebastian Raschka, Yuxi Liu, Vahid Mirjalili, Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python, Pack Publishing, 2022.		
3		Abhishek Thakur, Approaching Almost Any Machine Learning Problem, Amazon Digital Services, 2020.		
4		Andriy Burkov, Machine Learning Engineering, Amazon Digital Services, 2020.		
5		Андрејевић, М., „Неуронске мреже у моделовању“, Задужбина Андрејевић, Београд, 2004.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Пројектни задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		РФ интегрисана кола		
Наставник (за предавања)		Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са технологијом израде РФ интегрисаних кола, током дизајна и поступцима верификације. Описивање поступка мерења и тестирања фабрикованог кола. Представљање посла РФ дизајнера, у стандардном радном окружењу, што подразумева употребу сложених специјализованих програма за дизајн РФ кола.			
Исход предмета	Студенти треба да овладају теоријским и практичним знањем потребним за реализацију сложених РФ пројеката на чипу.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	BiCMOS технологија за РФ и аналогна кола. Дизајн кит, инсталација, правила пројектовања, најважнији параметри. Библиотеке елемената, шематски симболи, модели, лејаут. Библиотеке ћелија. Креирање нове ћелије. Цртање лејаута и слојеви. Контакти за РФИК, бондирање, паковање чипа. Водови на чипу, као елементи мрежа за прилагођење и микрострип филтри. Електромагнетна симулација лејаута. Еквивалентни S (рефлексиони) параметри лејаута. Верификација да ли лејаут чипа одговара шеми (LVS). Верификација да ли су поштована правила пројектовања (DRC). Симулација дизајна. GDSII формат. Фабрикација.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Пројекти: малешумни појачавач, мешач (mixer), осцилатор, фазно (фреквенцијски) синхронизована петља (P(F)LL). За израду пројекта на располагању је професионални софтверски пакет за пројектовање интегрисаних кола, IC Cadence Design Systms (CDS).			
Литература				
	1	Goran Jovanović, "RF elektronika", Osnovni Udžbenici, Elektronski Fakultet u Nišu, 2016, 281 str., ISBN: 978-86-6125-157-3		
	2	Behzad Razavi, RF Microelectronics, Second Edition, Prentice Hall, 2012, 910 pp., ISBN-10: 0-13-713473-8		
	3	Lee H. Thomas, The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, Second Edition, Cambridge University Press, 2004, 797 pp., ISBN: 978-0-521-83539-8		
	4	Ali Niknejad, Electromagnetics for High-Speed Analog and Digital Communication Circuits, Cambridge University Press, 2007, 445 pp., ISBN-13: 978-0-521-85350-7		
	5	Alan Hastings, The Art of Analog Layout, Second Edition, Prentice Hall, 2000, 648 pp., ISBN-13: 978-0130870612		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултације, пројектни примери и лабораторијске вежбе (туторијали).			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми				
семинари	70			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Дигитална обрада аудио сигнала	
Наставник (за предавања)		Станчић З. Горан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са методама пројектовања и реализације аналогних и дигиталних филтара за обраду аудио сигнала. Пројектовање скретнице задатог слабљења. Нотцх филтри за компензацију карактеристика аудио драјвера. Анализа и компензација фазе. Обрада дигиталног музичког сигнала. Упознавање са методама реализације еха и реверберанце. Еквилајзери. Упознавање са тејхникама моделирања музичких инструмената.		
Исход предмета	Овладавање техникама за пројектовање и реализацију аналогних аудио филтара. Разумевање техника обраде дигиталних музичких сигнала. Оффлине обрада дигиталног сигнала у Матлабу.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Пројектовање аналогних филтра. Линквиц-Рели филтар и анализа фазе. Скретнице до 24 dB/oct. Особине звучника-драјвера и избор граничних фреквенција. Компензација фреквенцијске карактеристике. Пројектовање компресионих, бас-рефлекс и transmission line звучних кутија. 2.1 Звучне кутије. Нормализација. Фреквенцијске трансформације. Обрада дигиталног музичког сигнала. Реализација ехоа. Реализација реверберанце разним дигиталним филтрима. Ефекат хора, треперења. Notch филтри у обради сигнала. Еквилајзери за обраду музичког сигнала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Обрада дигиталних музичких сигнала у Матлабу. Анализа карактеритика филтара за обраду сигнала. Осетљивост карактеритика и утицај коначне дужине речи за представљање коефицијената преносне функције. Филтарске банке.		
Литература			
1	Udo Zolzer: DAFX - Digital audio effects, John Wiley & Sons, Hamburg, Germany, 2011.		
2	Julius O. Smith: Physical audio signal processing, CCRMA, Stanford, https://ccrma.stanford.edu/~jos/pasp/		
3	Julius O. Smith: Introduction to digital filters, CCRMA, Stanford, https://ccrma.stanford.edu/~jos/filters/		
4	J. O. Smith, Spectral audio signal processing, https://ccrma.stanford.edu/~jos/sasp/		
5	Горан Станчић: Обрада аудио и музичког сигнала, скрипта (књига у припреми за штампу)		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања, Аудитивне вежбе, Консултације, Обрада сигнала у Матлаб окружењу.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Пројектовање дигиталних кола и система		
Наставник (за предавања)		Милић Љ. Миљана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну напредна теоријска и практична знања из области пројектовања комплексних дигиталних кола и система. Посебан акценат се ставља на савремене методологије, алате и технике које омогућавају висок ниво оптимизације и поузданости дигиталних система.			
Исход предмета	По завршетку курса, студенти ће бити оспособљени за самостално истраживање и развој иновативних решења у области пројектовања интегрисаних дигиталних кола и система. Такође ће моћи да примене напредне методе за анализу, верификацију и синтезу дигиталних кола и система у индустријском и истраживачком окружењу.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Теоријска настава обухвата напредне концепте пројектовања дигиталних кола: формалне методе за моделовање, верификацију и оптимизацију на логичком и системском нивоу, пројектовање кола применом савремених VLSI технологија, као и архитектуре специфичних дигиталних блокова и система. Анализирају се савремени пројектантски токови (EDA алати), методологије за синтезу и тестирање, као и приступи пројектовању поузданих и енергетски ефикасних дигиталних система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практични део курса укључује рад на индивидуалним пројектима током којих се пролази кроз пројектовање, симулацију и верификацију комплексног дигиталног система, коришћењем савремених EDA алата и HDL језика.			
Литература				
1	Милић М.: Увод у пројектовање електронских кола, Уџбеник, Ниш, 2024.ISBN 978-86-6125-279-2			
2	В. Литовски, Пројектовање електронских кола, Нова Југославија Врање, 2000, ISBN 86-7369-015-3			
3	S. Roy, Advanced Digital System Design, Springer 2024.			
4	Petković, P., Milić, M., Mirković, D.: VHDL i VHDL-AMS podrška projektovanju elektronskih kola i sistema, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Edicija Pomoćni udžbenici, 2010, 270 str., ISBN 978-86-85195-85-3			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, студентски истраживачки рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	30
колоквијуми				
семинари		70		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Пројектовање ембедед система		
Наставник (за предавања)		Николић Р. Татјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да оспособи студенте за истраживање и развој комплексних ембедед система, при чему се посебна пажња поклања архитектурама нове генерације, хардверско-софтверској кохерентности, енергетској ефикасности, високим перформансама и подршци за AI и edge computing. Подстиче се критичко размишљање и оригинално истраживање.			
Исход предмета	Студент ће бити у стању да: а) пројектује комплексне ембедед системе са више процесорских и периферијских јединица; б) анализира, моделује и оптимизује перформансе, потрошњу енергије и искоришћење ресурса ембедед система; в) интегрише и оптимизује AI моделе за рад у реалном времену на ембедед платформама; г) истражује, примењује и критички вреднује савремене парадигме (RISC-V, реконфигурабилно рачунарство, хетерогени системи на чипу); д) анализира, интерпретира и критички процењује резултате научних истраживања у области ембедед система; ђ) самостално формулише истраживачке проблеме, развија нове методе и архитектурна решења и вреднује њихов научни и практични допринос.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Ембедед у односу на процесоре опште намене. Методологије пројектовања хардвера и софтвера ембедед система. Архитектуре нове генерације: вишејезгарни процесори, RISC-V, MPSoC. Ограничења и изазови - висока поузданост, високе перформансе, ниска цена, микро потрошња. Ембедед AI и ML акцелератори. Апликационо специфични процесори. Пројектовање SoC-ова коришћењем конфигурабилних језгара. Спрежне мреже. Меморијски системи. Средства за развој и тестирање. Хардвер/софтвер кодизајн. Програмирање и оптимизација кода. Ембедед оперативни системи. Планирање извршења задатака у реалном времену. Избор и конфигурисање оперативног система. Тестирање и верификација. Типичне апликације.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Истраживачке активности обухватају следеће области: 1) Пројектовање и симулација савремених ембедед система заснованих на SoC платформама (Zynq UltraScale, RISC-V). 2) Анализа различитих организација вишепроцесорских система на чипу (MPSoC). 3) Експериментална истраживања техника паралелизације и оптимизације ембедед AI модела, уз мерење показатеља као што су време извршења, пропусност, потрошња енергије и искоришћеност хардверских ресурса. 4) Хардвер/софтвер кодизајн, верификација функционалности реализованих решења и компаративна анализа различитих приступа применом савремених развојних алата и отворених хардверских и софтверских платформи. 5) Критичка анализа и интерпретација добијених резултата у контексту актуелних научних достигнућа у области ембедед система.			
Литература				
	1	Marilyn Wolf, High-Performance Embedded Computing: Applications in Cyber-Physical Systems and Mobile Computing, 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2014.		
	2	Peter Marwedel, Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things, Springer, 2021.		
	3	Ovidiu Vermesan, Mario Diaz Nava, Björn Debaillie, Embedded Artificial Intelligence: Devices, Embedded Systems, and Industrial Applications, River Publishers, 2023.		
	4	William J. Dally, Curtis Harting, Digital Design: A system approach, Cambridge University Press, 2012.		
	5	Lawrence J. Henschen and Julia C. Lee, Embedded System Design: Methodologies and Issues, 1st Edition, Morgan Kaufmann, 2023.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се изводи у облику предавања и менторског рада са студентима. Самостални и тимски рад студената на решавању задатака у оквиру научно-истраживачких пројеката.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Пројектовање система на чипу		
Наставник (за предавања)		Димитријевић А. Марко		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Проширење и систематизација знања о особинама, архитектури и методама пројектовања система на чипу.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да пројектују архитектуру, конфигуришу, прилагоде специфичним апликацијама и реализују прототип систем на чипу, прилагоде и инсталирају оперативни систем и апликативни софтвер на реализованом хардверу и примене га у различитим апликацијама. Студенти ће стећи компетенције за анализу постојећих и проналажење нових решења у пројектовању и припремљени за научно-истраживачки рад у области реализације савремених система на чипу.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Моделовање и спецификација система на високом нивоу апстракције. Анализа перформанси система у раној фази процеса пројектовања. Анализа односа хардверске и софтверске компоненте система на чипу, алгоритама и архитектура у циљу оптимизације система на основу захтева (спецификације) и ограничења. Архитектуре система на чипу (контролни, системи у реалном времену, за обраду података). Хардвер, софтвер, синтеза интерфејса. Симулација и верификација система, хардверско/софтверска (HW/SW) ко-симулација. Network-on-chip. Примери апликација и система за реализацију система на чипу (Chisel, Magma). Поновна употреба блокова, ко-пројектовање.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практичне вежбе покривају процес креирања и конфигурисања RISC-V SoC-а: креирање RISC-V SoC-а у Vivado, креирање RISC-V SoC-а користећи FuseSoC за аутоматизовано повезивање ИП блокова, инсталација Zephyr RTOS-а – подешавање оперативног система у реалном времену, покретање програма, укључујући TensorFlow Lite – имплементација машинског учења на RISC-V SoC-у. Примена RISC-V архитектуре у практичним апликацијама.			
Литература				
1	Michael J. Flynn, Wayne Luk, Computer System Design: System-on-Chip, 2011, John Wiley & Sons, Inc., ISBN: 978-1-118-00991-8			
2	Veena S. Chakravarthi, Shivananda R. Koteswarar, System on Chip (SOC) Architecture: A Practical Approach, 2023, Springer Nature, ISBN: 978-3-031-36241-5			
3	Veena S. Chakravarthi, A Practical Approach to VLSI System on Chip (SoC) Design: A Comprehensive Guide, 2nd edition, 2022, Springer Nature, ISBN: 978-3-031-18362-1			
4	José L. Ayala, Communication Architectures for Systems-on-Chip, 2011, CRC Press, ISBN: 978-1-439-84170-9			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Пројектни задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		ДСП архитектуре и алгоритми		
Наставник (за предавања)		Николић Р. Татјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима пружи критичко разумевање савремених архитектура процесора за обраду дигиталних сигнала (DSP), као и теоријске и практичне аспекте имплементације напредних алгоритама. Посебан фокус је на енергетској ефикасности, паралелизму, програмабилности и хардверско-софтверском ко-дизајну у циљу задовољења захтева високоперформансних система.			
Исход предмета	Оспособљеност студента да: а) објасни, упореди и критички вреднује савремене архитектуре за обраду сигнала, укључујући хетерогене CPU, DSP и AI акцелераторске системе; б) анализира ефикасност различитих DSP архитектура у контексту конкретних алгоритама и области примене; в) имплементира и оптимизује напредне алгоритме обраде сигнала у ресурсно ограниченим системима; г) пројектује, евалуира и оптимизује решења заснована на DSP+FPGA/ASIC платформама; д) истражује и развија технике за убрзање алгоритама обраде сигнала и машинског учења; ђ) критички анализира резултате експерименталних истраживања и упоређује их са релевантним научним публикацијама; е) самостално дефинише истраживачке циљеве и предлаже оригинална решења у области DSP архитектура и алгоритама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Специфичности и архитектуре DSP процесора. Области примене DSP-ова. Начин презентације података и аритметика, ефекат коначне дужине речи, програмски аспекти, рад у реалном времену и хардверски интерфејс. Програмирање DSP процесора на асемблерском језику и на вишем програмском језику. DSP за рад у фиксном зарезу. DSP за рад у покретном зарезу. DSP за ембедед апликације. DSP на FPGA. DSP у хетерогеним системима - коегзистенција CPU, DSP, GPU, AI акцелератор. Архитектуре са ниском потрошњом енергије. Алгоритамско-хардверски ко-дизајн. Оптимизација алгоритама за рад у реалном времену. Хардверске реализације: дигитални филтри, дискретна Фуријеова трансформација, CORDIC, алгоритми за криптографију. DSP за обраду сигнала у домену машинског учења и комуникација.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Истраживачке активности обухватају следеће области: 1) Симулација и анализа архитектура DSP процесора коришћењем развојног окружења CCS; 2) Имплементација и оптимизација алгоритама обраде сигнала на различитим хардверским платформама. 3) Анализа утицаја аритметике фиксног и покретног зареза на тачност, сложеност и перформансе алгоритама. 4) Хардверска реализација одабраних алгоритама на FPGA платформама и експериментална евалуација кроз мерење времена извршавања, искоришћења ресурса, потрошње енергије и тачности обраде. 5) Компаративна анализа имплементација алгоритама машинског учења на CPU, DSP и GPU платформама, критичка интерпретација добијених резултата и њихово поређење са резултатима објављеним у релевантној научној литератури.			
Литература				
1	Shoab Ahmed Khan, Digital Design of Signal Processing Systems: A Practical Approach, Wiley, 2011.			
2	Roger Woods, John McAllister, Gaye Lightbody, Ying Yi, FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems, John Wiley & Sons, UK, 2017.			
3	Li Tan, Jean Jiang, Digital Signal Processing: Fundamentals, Applications, and Deep Learning, Elsevier, 2025.			
4	Revi Ofir, Enhancing RISC-V RVV with Custom DSP Instructions for Embedded Applications, Synopsys, 2024.			
5	Ruiz Gustavo, Michell Juan A. (editors), Design and Architectures for Digital Signal Processing, IntechOpen, 2013.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи у облику предавања и менторског рада са студетима. Самостални и тимски рад студената на решавању задатака у оквиру научно-истраживачких пројеката.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Тестирање електронских кола		
Наставник (за предавања)		Милић Љ. Миљана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Да студент спозна механизме настајања дефеката у електронским колима (аналогним, дигиталним и колима са мешовитим сигнаlima), као и поступке за синтезу тестних сигнала ради тестирања електронских интегрисаних и штампаних кола.			
Исход предмета	Студент ће бити упознат са узроцима дефеката у интегрисаним електронским колима и биће оспособљен да састави тестни сигнал ради детекције дефеката у интегрисаним електронским колима (аналогним, дигиталним и колима са мешовитим сигнаlima). Такође, студент савладава пројектантске технике којима се олакшава поступак тестирања како у лабораторији тако и у масовној производњи интегрисаних кола.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Модели дефеката у аналогним и дигиталним колима. Конкурентна симулација дефеката. Тестирање дигиталних кола. Тестирање комбинационих, секвенцијалних и кола са регуларном топологијом. Аутоматизација генерисања теста. Тестирање и симулација дефеката кашњења. Тестирање система са мешовитим сигнаlima. Пројектовање за тестабилност. Основни концепти Boundary Scan. Уграђено самотестирање. Електронски уређаји за тестирање.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	У оквиру курса студенти раде конкретан пројекат или семинарски рад.			
Литература				
1	В. Литовски, Основи тестирања електронских кола, Електронски факултет Ниш, 2010, ISBN 978-86-85195-71-6			
2	В. Литовски, Збирка задатака из тестирања електронских кола, Електронски факултет Ниш, 2010, ISBN 978-86-6125-008-8			
3	М. Милић, Практикум лабораторијских вежби из тестирања електронских кола, Електронски факултет Ниш, 2019, ISBN 978-86-6125-213-6			
4	Abramovici, M., et all, Digital system testing and testable design, Computer Science Press, New York, USA, 1990.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предања и јавна одбрана студентских научних истраживања			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Реконфигурабилни системи	
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Милица	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ овог предмета је упознавање студената са архитектуром и принципима пројектовања реконфигурабилних система и њиховом применом у рачунарству и ембедед системима. Изучавају се следеће области: а) теоријске основе пројектовања реконфигурабилних система на ниском, средњем и високом нивоу детаљности; б) практични аспекти реконфигурабилности и начини извођења; в) области примене реконфигурабилних система.		
Исход предмета	Стечена напредна теоријска знања и практична искуства омогућавају студентима да пројектују, реализују и евалуирају потпуно и парцијално реконфигурабилне системе коришћењем савремених FPGA технологија, алата и развојних платформи. По завршетку предмета студенти су оспособљени за критичку анализу научних резултата, самостално формулисање и спровођење истраживања, као и за развој нових и унапређење постојећих метода и решења у области реконфигурабилних система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у реконфигурабилне системе. Упоредни преглед архитектуре савремених FPGA кола. Трендови развоја. Ток пројектовања, методологије и алата за пројектовање. Креирање и оптимизација HDL кода за FPGA синтезу са аспекта перформанси, сложености и потрошње енергије. Пресликавање RTL структура на FPGA и имплементација: распоређивање и повезивање. Реконфигурабили системи грубе грануларности и мулти-FPGA системи. Хибридне архрхитектуре: софт-микропроцесори, подела на хардвер и софтвер. Поређење FPGA и мултикор архитектура. Реализација аритметичких кола у FPGA. Примене реконфигурабилних система у областима: дигитална обрада сигнала, обрада слика, криптографија,молекуларна динамика, динамика флуида, високо-поуздани системи. Напредне теме: динамичка реконфигурабилност, делимична реконфигурабилност.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Истраживачке активности обухватају анализу и поређење савремених FPGA архитектура, алата и метода пројектовања реконфигурабилних система, као и критичку анализу научних радова из области динамичке и парцијалне реконфигурације, хибридних FPGA архитектура и примена реконфигурабилног рачунарства. Студенти самостално дефинишу експерименте, пројектују и имплементирају изабрана решења на FPGA платформама, врше мерење и анализу параметара као што су искоришћење ресурса, максимална радна учестаност, потрошња енергије и перформансе система. На основу добијених резултата спроводе компаративну анализу са постојећим решењима из литературе, интерпретирају резултате применом одговарајућих метода евалуације и формулишу закључке о могућностима унапређења архитектура, метода пројектовања и области примене реконфигурабилних система.		
Литература			
1	S. Hauck, A. DeHon, Reconfigurable Computing: The Theory and Practice of FPGA-Based Computation, 2008.		
2	S. Kils, Advanced FPGA Design, Architecture, Implementation, and Optimization, John Wiley & Sons, Inc., 2007.		
3	M. Wijnvliet, H. Corporaal, and A. Kumar, Blocks: Towards Energy-Efficient, Coarse-Grained Reconfigurable Architectures, Cham, Switzerland: Springer, 2021.		
4	Skliarova, I., Brox Jiménez, P., Véstias, M., & Diniz, P. C. (Eds.). Applied Reconfigurable Computing: Architectures, Tools, and Applications. 20th International Symposium, ARC 2024, Faro, Portugal, April 10–12, 2024, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, vol. 14553. Cham, Switzerland: Springer, 2024		
5	Giorgi, R., Stojilović, M., Stroobandt, D., Brox Jiménez, P., & Barriga Barros, Á. (Eds.). Applied Reconfigurable Computing: Architectures, Tools, and Applications. 21st International Symposium, ARC 2025, Barcelona, Spain, April 2–4, 2025, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science. Cham, Switzerland: Springer, 2025.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			Остали часови

3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се изводи у облику предавања и менторског рада са студентима. Самостални и тимски рад студената на решавању задатака у оквиру научно-истраживачких пројеката.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит	50	
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Синтеза филтара	
Наставник (за предавања)		Николић В. Саша, Станчић З. Горан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Циљ предмета		Нема	
Исход предмета		Проширење и надградња основних знања стечених из области синтезе аналогних и дигиталних филтара. Усвајање нових техника апроксимације. Упознавање савремених техника за синтезу и имплементацију адаптивних филтара. Анализа утицаја коначне дужине речи.	
Исход предмета		Студенти стичу потребан ниво теоријских и практичних знања да одговоре на било које конкретне захтеве који су везани за пројектовање, моделирање, оцену перформанси, оптимизацију, реализацију, практичну примену и верификацију филтарских система. Студенти стичу знање како да реализују филтар који обрађује сигнале по тачно задатим спецификацијама.	
Садржај предмета			
Теоријска настава		Синтеза пасивних филтара. Синтеза полиномских филтара. Синтаза филтара са коначним нулама преноса. Синтеза минимално фазних филтара. Филтри са расподељеним параметрима. Синтеза активних RC филтара. Филтарске конфигурације. Основне филтарске конфигурације. Реализација филтара. Својства различитих конфигурација. Осетљивост. Декомпозиција. Процена хардверске сложености различитих конфигурација за реализацију дигиталних филтара. Адаптивно филтрирање.	
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Примена програмског пакета МАТЛАБ на анализу и синтезу различитих аналогних и дигиталних филтара.	
Литература			
1		S. Mitra, Digital signal processing A computer based approach, McGraw-Hill, 2006	
2		Jon G. Proakis, Dimitris Manolakis, Digital Signal Processing, Pearson, 2007.	
3		A. Antoniou, Digital filters: Analysis, design and applications, second edition, Prentice-hall, 1975.	
4		C.F. Marzolo: Analog Filters Handbook using APL-2, Springer, 2025	
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе		Предавања, Аудитивне вежбе, Лабораторијске вежбе, Консултације	
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
поена			
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми		60	
семинари		40	

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Компјутерска визија	
Наставник (за предавања)		Цветковић С. Стевица	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Циљ предмета		Нема	
Исход предмета		Циљ предмета је да студентима пружи дубоко разумевање савремених метода и техника у области анализе и интерпретације дигиталних слика и видеа, са нагласком на примени дубоких неуронских мрежа.	
		Очекује се да студенти на крају курса буду у стању да самостално дизајнирају напредне алгоритме из области компјутерског вида, као и да тренирају и примењују напредне моделе дубоког учења за анализу визуелних података. На крају курса ће бити у стању да припреме публикацију за научну конференцију из ове области.	
Садржај предмета			
Теоријска настава		Кроз предавања, студенти ће стећи знање о теоријским основама рачунарског вида, почевши од прегледа операција обраде слике (детекција ивица, сегментација, екстракција карактеристика), као и напредних метода као што су детекција објеката, праћење, реконструкција сцене и препознавање активности. Посебан акценат биће на дубоким конволуционим неуронским мрежама (CNN), архитектурама као што су ResNet, YOLO, U-Net и ViT, као и на техникама трансфер учења, аугментације података и оптимизације модела. Примене у области аутономне вожње, медицинске дијагностике, интелигентног надзора и проширене стварности биће анализиране као студије случаја.	
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		У оквиру вежби, студенти ће имплементирати моделе коришћењем модерних софтверских библиотеке као што су PyTorch, OpenCV, и TensorFlow. Вебе обухватају и критичку анализу научних радова са водећих научних конференција. Такође, вежбе обухватају пројектни рад у којем студенти решавају реалан истраживачки изазов из области компјутерског вида, на основу чега треба да анализирају и интерпретирају резултат свог истраживања и припреме публикацију за конференцију. Очекује се да студенти буду у стању да самостално дизајнирају, тренирају и примењују напредне моделе за задатке у области визуелне перцепције и анализе визуелних података.	
Литература			
1		Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd Edition, 2022.	
2		David A. Forsyth, Jean Ponce, "Computer Vision: A Modern Approach", 2nd edition, 2011.	
3		Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, 2016.	
4		Миодраг Поповић, Дигитална обрада слике, Академска мисао, 2006.	
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
Методе извођења наставе	Пројектни задаци, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Ултразвучна техника		
Наставник (за предавања)		Манчић Д. Драган, Јовановић Д. Игор		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Проширивање и надоградња основних знања стечених из области ултразвучне технике и усмеравање ка усвајању нових техника које захтевају конкретне и специфичне апликације, а које су предмет интересовања студената.			
Исход предмета	Студенти стичу потребан ниво теоријских и практичних знања да одговоре на било који конкретан захтев за пројектовањем, моделирањем, оценом перформанси, оптимизацијом, реализацијом, управљањем, практичном применом и верификацијом различитих уређаја ултразвучне технике, првенствено различитих сендвич претварача и њихових електронских побудних генератора.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Пиезоелектричне керамике. Моделирање пиезоелектричних керамике. Пројектовање ултразвучних таласовода, концентратора и сонотрода. Моделирање металних резонатора. Пројектовање, моделирање и оптимизација снажних ултразвучних претварача. Пројектовање, моделирање и оптимизација снажних ултразвучних електронских генератора. Основне примене снажног ултразвука. Ултразвучни системи за чишћење и заваривање.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	М.Радмановић, Д.Манчић, "Пројектовање и моделирање снажних ултразвучних претварача", Електронски факултет, Ниш, 2004.		
	2	D.Ensminger, L.J.Bond, "Ultrasonics: Fundamentals, Technologies, and Applications", CRC Press, 2011.		
	3	J.David, N.Cheeke, "Fundamentals and Applications of Ultrasonic Waves", CRC Press, 2012.		
	4	Д.Манчић, В.Пауновић, "Примена импедансне спектроскопије за електричну карактеризацију La допиране BaTiO3-керамике", Електронски факултет у Нишу, Едиција: Монографије, Ниш, 2012.		
	5	J. A. Gallego-Juarez, K. F. Graff, "Power Ultrasonics: Applications of High-Intensity Ultrasound", Elsevier, 2015.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања, уз истовремени менторски рад са студентима. Самостални и тимски рад студената се одвија током њиховог практичног и научно-истраживачког рада на дефинисаним пројектима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Физика чврстог стања	
Наставник (за предавања)		Ристић С. Горан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са основним процесима у чврстим телима, укључујући проводнике, полупроводнике и диелектрике.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност препознавања и анализе структуре и особина чврстих стања, као и транспорт носилаца наелектрисања.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Теоријска настава ће се одвијати кроз предавања, у оквиру следећих области: Физичке особине и класификација чврстих тела, кристалне решетке, међуатомске везе, зонска теорија чврстих тела, електронска стања у периодичном кристалу, топлотно кретање кристалне решетке, транспортне и оптичке особине, особине диелектрика. Полупроводници, електронски транспортни процеси, дифузиони и рекомбинациони процеси. Магнетне особине чврстих тела. Суперпроводљивост.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	P. Hofmann, "Solid State Physics: An Introduction", 3rd ed. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2022, ISBN 978-3-527-41411-6		
2	R. L. Stamps, R. E. Camley, and R. Macêdo, Eds., "Solid State Physics", Volume 77, 1st ed. San Diego, CA, USA: Academic Press, 2026. ISBN: 978-0-443-47182-7.		
3	N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, "Solid State Physics", Reprint ed. Boston, MA, USA: Cengage Learning, 2021. ISBN: 978-0-030-83993-1.		
4	S. M. Sze and K. K. Ng, "Physics of Semiconductor Devices", 3rd ed. New Delhi, India: Wiley India, 2015. ISBN: 978-8-126-51702-2.		
5	C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics", Global ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, Jun. 2018. ISBN: 978-1-119-45416-8.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Семинарски радови и пројекти.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	60
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Физика јонизованих гасова		
Наставник (за предавања)		Ристић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање са основним процесима који доводе до формирања наелектрисаних честица у гасу и њиховим транспортом. Упознавање са пробојем у гасовима, тињавим, варничним, корона и лучним пражњењем.		
Исход предмета		Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност анализе процеса формирања и транспорта наелектрисаних честица у слабо јонизованом гасу.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Формирање и нестајање честица у слабо јонизованом гасу. Дрифт, енергија и дифузија наелектрисаних честица. Пробој у гасовима у пољима различитог фреквентног опсега. Стабилна и нестабилна тињава пражњења. Варнично, корона и лучно пражњење. Решавање кинетичке једначине у слабо јонизованом гасу у присуству електричног поља. Физички механизам који доводе до пражњења и који су присутни код различитих врста пражњења.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	M. I. Boulos, P. Fauchais, and E. Pfender, "High-Pressure Flows for Thermal Plasma Production", 1st ed. Cham, Switzerland: Springer, June 2023. doi: 10.1007/978-3-031-27361-2.		
	2	N. Sadeghi and J. P. Booth, "Kinetics and Spectroscopy of Low-Temperature Plasmas", 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. doi: 10.1017/9781108873406.		
	3	F. F. Chen, "Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion", 4th ed. New York, NY, USA: Springer, 2021. doi: 10.1007/978-3-319-22149-6.		
	4	J. M. Meek and J. D. Craggs, "Electrical Breakdown of Gases", Reprint ed. London, UK: Legare Street Press, Oct. 2022. ISBN: 978-1015450684.		
	5	M. Abdel-Salam, "Electrical Breakdown of Gases," in High-Voltage Engineering, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2020/2021. doi: 10.1201/9781482290035-4.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Семинарски радови и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	60
колоквијуми		40		
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Фотоника		
Наставник (за предавања)		Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Обезбеђење разумевања дуалне природе светлости и њених карактеристика (генерисање, транспорт, управљање, детекција и примена).			
Исход предмета	Оспособљавање за рад у области фотонике и њој сродним областима (електронска оптика, оптоелектроника), разумевање виталне улоге светлости у широком опсегу домена, уз могућност развоја и овладавања новим техникама и знањима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Теоријске поставке честично-таласног дуализма. Електромагнетна природа светлости. Спектри. Интерференција, дифракција и поларизација. Интеракција светлости и материје. Корпускуларна природа светлости и других електромагнетних зрачења. Максвелове једначине и њихова примена. Фотоелектрични и Комптонов ефекат. Принцип рада оптичких инструмента. Неласерска и ласерска светлост и њихова примена у различитим гранама науке. Основи квантне физике.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Georg A. Reider, Photonics, An Introduction, Springer, 2016.			
2	Raymond A. Srway and John W. Jewett, Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics, 9th Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, USA, 2014.			
3	Goran S. Ristić, Osnovi kvantne i statističke fizike, Edicija: Osnovni udžbenici, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, 2008.			
4	Momčilo M. Pejović, Opšti kurs fizike: oscilacije, mehanički talasi i optika, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, 1996.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Радијациона физика		
Наставник (за предавања)		Ристић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање студената са јонизујућим и нејонизујућим зрачењем, детекцијом зрачења, биолошким ефектима и заштитом од зрачења		
Исход предмета		Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност распознавања типова зрачења, њихових утицаја на живу и неживу материју, као и метода за детекцију и заштиту од зрачења.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Извори и врсте зрачења, подела зрачења. Јонизујуће зрачење: честично и електромагнетно, дозиметријске величине и јединице, интеракција зрачења са материјом, дејство зрачења на живу материју, детекција зрачења. Принцип рада и опис различитих типова дозиметара јонизујућег зрачења. Нејонизујуће зрачење (радио-фреквентно и оптичко): особине, величине и јединице, мерење и инструменти за мерење поља зрачења, биолошки ефекти.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1		D. K. Aswal, Ed., "Handbook on Radiation Environment", Volume 2: Dose Measurements. Singapore: Springer Nature Singapore, 2024.		
2		P. Andreo, D. T. Burns, A. E. Nahum, J. Seuntjens, and F. H. Attix, "Fundamentals of Ionizing Radiation Dosimetry: Textbook and Solutions". Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2021.		
3		M. Ljungberg, "Radiation Physics for Nuclear Medicine", 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer, 2023. doi: 10.1007/978-3-031-21392-2.		
4		S. R. Cherry, J. A. Sorenson, and M. E. Phelps, "Principles of Radiation Physics", 1st ed. Philadelphia, PA, USA: Elsevier, 2022. ISBN: 978-0-323-79114-4.		
5		K. N. Prasanna Kumar, "Advanced Radiation Physics", 1st ed. New Delhi, India: I K International Publishing House, 2021. ISBN: 978-93-90620-11-1.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Семинарски радови и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	60
колоквијуми		40		
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Електрични пробој гасова		
Наставник (за предавања)		Живановић Н. Емилија, Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање студената са истраживањима како у циљу разумевања физичких процеса који се одигравају током пробоја и пражњења, тако и у практичним применама. Додатни акценат биће дат на подручју практичних примена различитих врста гасних компонената. Карактеризација гасних компонената, методе мерења и статистичка анализа добијених експерименталних резултата.		
Исход предмета		Поседовање теоријских и практичних знања која омогућују карактеризацију компонената, савладавање метода мерења и статистичке анализе добијених експерименталних резултата.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		У оквиру предмета обрађиваће се следеће наставне јединице. Електрични пробој и пражњење у гасовима. Процеси у племенитим гасовима, азоту и ваздуху. Процеси на електродама. Вероватноћа пробоја. Пробојни напон. Време кашњења електричног пробоја. Статистичко време кашњења. Време формирања пражњења. Анализа меморијског ефекта у гасовима на основу меморијских кривих. Технике и системи за мерење пробојног напона и времена кашњења електричног пробоја у гасовима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Практична настава се одвија у Лабораторији за гасну и вакуумску технику. Демонстрација и упознавање студената са постојећим електронским системима за тестирање и карактеризацију различитих типова гасних компонената. Могућност додатне реализације делова као и комплетних система. Тестирање гасних компонената и статистичка обрада резултата.		
Литература				
		1 Момчило Пејовић, Милић Пејовић, Електрични пробој гасова-мерни системи и експериментална истраживања, Електронски факултет, Ниш, 2009.		
		2 Емилија Живановић, Процеси иницирани електричним пробојем и пражњењем одговорни за меморијски ефекат у азоту и ваздуху, докторска дисертација, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2014.		
		3 Емилија Живановић, Физичко-хемијски процеси који доводе до иницирања електричног пробоја у азоту на ниским притисцима, магистарска теза, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2004.		
		4 Y. P. Rayzer, Gas Discharge Physics, Berlin: Springer, 1991.		
		5 Биљана Поповић, Бранислава Благојевић, Математичка статистика са применама у хидротехници, Издавачка јединица Универзитета, Ниш, 1999.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања и лабораторијских вежби.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	10	усмени испит		50
колоквијуми	20			
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Компоненте вакуумске и гасне електронике		
Наставник (за предавања)		Ристић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање студената са врстама и принципом рада савремених компонената вакуумске и гасне електронике.		
Исход предмета		Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност да одреди физичке основе механизма и процеса који се користе у савременим компонената вакуумске и гасне електронике, као и да објасни принципе њиховог рада.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Електрони у електричном и магнетном пољу, електронска емисија, електронски топови и огледала. Електронска оптика. Вакуумска технологија. Гасне копоненте на принципу пражњења у гасовима. Електронске цеви контролисане решетком. Микроталасне компоненте и кола. Клистриони, умноживачке компоненте. Фотоелектронске компоненте, цеви за регулисање напона, гасне исправљачке цеви, тиратрони, плазма дисплеји, гасни извори светлости.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
		1 J. Kumar and S. K. Datta, "Microwave Vacuum Electronic Devices: Enabling Concepts", 1st ed. Bristol, UK: IOP Publishing, Nov. 2025.		
		2 J. Feng, F. Li, and J. Wang, Eds., "High-Frequency Vacuum Electron Devices". Basel, Switzerland: MDPI, 2022. doi: 10.3390/books978-3-0365-5388-7.		
		3 C. Paoloni, "Vacuum Electronic Devices," in High Capacity Wireless Links: From Millimeter-Waves to THz, E. Limiti and A. Cidronali, Eds. Cham, Switzerland: Springer, 2021, pp. 583–604. doi: 10.1007/978-3-030-73738-2_27.		
		4 W. Huang, Ed., "Design, Technologies and Applications of High Power Microwave Sources". Basel, Switzerland: MDPI, 2021. doi: 10.3390/books978-3-0365-2241-8.		
		5 G. Poparić, B. Obradović, and D. Borka, Eds., "The Physics of Ionized Gases". Basel, Switzerland: MDPI, Mar. 2019. doi: 10.3390/books978-3-03897-623-3.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Семинарски радови и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	60
колоквијуми		40		
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Медицинска физика	
Наставник (за предавања)		Ристић С. Горан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Циљ предмета		Нема	
Исход предмета		Упознавање са применом јонизујућег и нејонизујућег зрачења у медицини, као и са принципом рада основних метода медицинске дијагностике.	
Исход предмета		Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност распознавања дијагностичких и терапијских метода у медицини које се заснивају на јонизујућем и нејонизујућем зрачењу, као и уређаја који се користе у ту сврху.	
Садржај предмета			
Теоријска настава		Медицинска дијагностика. Добијање и особине рендгенских зрака и њихова примена у медицини. Радиографија и флуороскопија, мамографија, рендген срца, компјутерска томографија. Дигитални флет пенел рендгенски апарати. Добијање и особине ултразвука и примена у медицини. Принцип магнетне резонанце, и примена у медицинској дијагностици. Коришћење радиоизотопа у медицинској дијагностици и радиотерапији. ПЕТ дијагностика. Електрокардиографија, Примена ласера у медицини. Примена радиофреквентног и оптичког зрачења у медицинској дијагностици и терапији. Уређаји за радиотерапију.	
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1		S. Keevil, R. Padovani, S. Tabakov, T. Greener, and C. Lewis, Eds., "Introduction to Medical Physics", 1st ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2022. ISBN: 978-1498744799.	
2		M. Ljungberg, "Radiation Physics for Nuclear Medicine", 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer, 2023. doi: 10.1007/978-3-031-21392-2.	
3		J. Andersson and J. Nilsson, "Diagnostic Radiology Physics with MATLAB: A Practical Approach", 1st ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2021. ISBN: 978-0367370343.	
4		K. Wells and H. C. Gifford, Eds., "Webb's Physics of Medical Imaging", 3rd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2024. ISBN: 978-1138593305.	
5		M. Markov, Ed., "Dosimetry in Bioelectromagnetics", 1st ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2017. doi: 10.1201/9781315154749.	
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Семинарски радови и пројекти.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	70
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Полупроводничке компоненте и технологије		
Наставник (за предавања)		Пријић П. Анета		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљеви предмета су усмерени на: - Детаљна анализа физичких процеса у полупроводничким материјалима; - Дубинско изучавање принципа функционисања основних полупроводничких компонената; - Упознавање са структурама и принципом рада полупроводничких компонената на бази хетероспојева и полупроводних једињења; - Разумевање функционисања микроталасних и фотонапонских компонената; - Упознавање са напредним технологијама израде полупроводничких компонената и интегрисаних кола.			
Исход предмета	Исходи учења омогућавају студенту да: - Визуелно представи ефекте јаког допирања полупроводника кроз концепт енергетских зона; - Образложи међусобну зависност релација које описују концентрације и транспорт носилаца наелектрисања у полупроводнику; - Анализира секундарне физичке и електричне ефекте који утичу на функционисање основних полупроводничких компонената; - Упореди принципе рада полупроводничких компонената на бази хетероспојева и полупроводних једињења са основним полупроводничким компонентама; - Дубински објасни функционисање микроталасних и фотонапонских компонената; - Наведе специфичности напредних техника израде полупроводничких компонената.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Енергетске зоне и концентрације носилаца наелектрисања у равнотежи. Ефекти јаког допирања полупроводника. Транспорт носилаца наелектрисања. Диоде. Силицијумски биполарни транзистори. Биполарни транзистори на бази хетероспојева. Моделирање биполарних транзистора. Транзистори са ефектом поља на бази полупроводничких једињења. GaAs MESFET-ови. Хетероструктурни транзистори са ефектом поља (HFET-ови). MOSFET транзистори. CMOS/BiCMOS. SOI и 3D структуре. Микроталасне компоненте. Фотонапонске компоненте. Извлачење монокристала и епитаксијални раст. Оксидација и нарастање филмова. Дифузија и јонска имплантација. Фотолитографија и нагризање. Енкапсулација компонената.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	S. Sze, Y. Li, K. Ng, "Physics of Semiconductor Devices", 3rd ed., Wiley, 2021 - одабрана поглавља.			
2	С. Ристић, А. Пријић, З. Пријић, "Транспортни процеси у јако допираном силицијуму", Електронски факултет Ниш, Ниш, 2001.			
3	D. Neaman, "Semiconductor Physics and Devices", 4th Ed., McGrawHill, 2012 - одабрана поглавља.			
4	С. Ристић, "Дискретне полупроводничке компоненте", Просвета, Ниш, 2002.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Укључивање у наставни процес на основним и мастер академским студијама; Семинарски радови и пројекти.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	30	усмени испит	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Сензори и претварачи		
Наставник (за предавања)		Врачар М. Љубомир, Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање знањима неопходних за разумевање и практичну примену савремених сензорских компонената и њихова примена у мерним микросистемима у области примењене физике			
Исход предмета	Након успешног савладавања овог предмета на докторским студијама, студент ће бити у стању да критички евалуира најновија научна достигнућа у области сензора и претварача, концептуализује и развије иновативне методе и принципе конверзије енергије за напредне мерне системе, као и да самостално води научноистраживачке пројекте, експериментално верификује оригинална технолошка решења и формулише резултате за публикавање у врхунским међународним часописима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Информационо-процесни системи. Мерни и контролни системи. Претварачи. Дефиниција и подела сензора. Опште сензорске карактеристике и ограничења. Дефиниције параметара. Калибрација. Корекција грешке. Физика и технологија израде. Поузданост. Сензори сигнала зрачења, механичких сигнала, топлотних сигнала, магнетних сигнала, хемијских сигнала, биолошких сигнала. Конструкције и принципи рада. Примене. Интелигентни сензори и претварачи. Функционални блокови. Микромеханички сензори, компоненте и системи. Функционални блокови. Интегрисани сензори на бази микроелектромеханичких (MEMC) компонената. Примена сензора код IoT и WSN система			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	У оквиру лабораторијских вежбања, предвиђена је обука у коришћењу сензора и упознавање њихових практичних карактеристика. Уводни курс вежбања је одређен за рад са микроконтролерима и њихово повезивање са различитим врстама сензора.			
Литература				
1	М.Поповић, "Сензори и мерења", Завод за уџбенике и наставна средства, И.Сарајево 2004			
2	J. Fraden, Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications, 3rd ed. New York: Springer, 2004.			
3	K. Poletkin, L. A. Francis, and K. Iniewski, Eds., Magnetic sensors and devices: technologies and applications. in Devices, circuits, and systems. Boca Raton London New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business, 2018.			
4	R. Frank, Ed., Understanding smart sensors, 2nd ed. in Artech House sensors library. Boston: Artech House, 2000.			
5	P. Gründler, Chemical sensors: an introduction for scientists and engineers. Berlin: Springer, 2007.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања аудиторна, Вежбе лабораторијске. Консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		

практична настава		усмени испит	60
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Технолошки процеси у гасовима и вакууму	
Наставник (за предавања)		Ристић С. Горан, Живановић Н. Емилија	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета		Стицање теоријских знања о гасовима и вакууму са циљем упознавања са одређеним технолошким процесима (са посебним освртом на технолошке процесе у микроелектроници).	
Исход предмета		Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност распознавања технолошких процеса који се одвијају у гасовима и вакууму, посебно технолошких процеса у производњи микроелектронских компонената.	
Садржај предмета			
Теоријска настава		Особине гасова. Молекуларне појаве у гасу. Процеси преноса у гасу. Адсорбовани гасови. Пролаз струје кроз гасове. Испумпавање и вакуум пумпе. Мерење ниског притиска гаса и паре. Вакуумски системи. Напаравање. Нитрирање. Чишћење површина. Плазма металургија. Плазма процеси у микроелектроници.	
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1		J. F. O'Hanlon and T. A. Gessert, "A User's Guide to Vacuum Technology", 4th ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Oct. 2023. ISBN: 978-1119851417.	
2		M. I. Boulous, P. Fauchais, and E. Pfender, "High-Pressure Flows for Thermal Plasma Production", 1st ed. Cham, Switzerland: Springer, June 2023. doi: 10.1007/978-3-031-27361-2.	
3		Z. H. Barber, "Thin Film Growth: Physics and Technology", 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. ISBN: 978-1108488341.	
4		H. O. Pierson and J.-O. Carlsson, "Handbook of Chemical Vapor Deposition (CVD): Principles, Technology, and Applications", 5th ed. Oxford, UK: William Andrew / Elsevier, June 2024. ISBN: 978-0128243220.	
5		N. Sadeghi and J. P. Booth, "Kinetics and Spectroscopy of Low-Temperature Plasmas", 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. doi: 10.1017/9781108873406.	
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе		Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Семинарски радови и пројекти. Презентације на одређене теме, семинари и пројекти	
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
поена			
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми		40	60
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Електромагнетика		
Наставник (за предавања)		Раичевић Б. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање и систематизација знања из области електромагнетике, са посебним акцентом на аналитичке и нумеричке методе моделовања електромагнетних поља и таласа, као и оспособљавање студената за самосталну примену, критичку анализу и развој метода у решавању сложених истраживачких и инжењерских проблема.			
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да самостално моделира и анализира сложене проблеме из области електромагнетике применом Максвелових једначина у временском и фреквентном домену, примењује аналитичке и нумеричке методе за решавање електромагнетних поља, критички анализира и верификује добијене резултате поређењем са теоријским моделима и литературом, као и да интерпретира резултате у контексту развоја и оптимизације електромагнетних система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Електростатика. Стационарно и временски променљиво електромагнетно поље. Максвелове једначине у интегралном и диференцијалном облику. Максвелове једначине у комплексном домену. Електромагнетне особине средина. Гранични услови. Потенцијали електромагнетног поља. Поинтингова теорема. Аналитички методи за прорачун ЕМ поља – метод раздвајања променљивих, коришћење функција комплексне променљиве. Нумерички методи - метод коначних разлика, метод коначних елемената. Равански електромагнетни таласи (у вакууму, диелектрицима, несавршеним проводницима, феритима и слојевитим срединама). Поларизација поља. Простирање ЕМ таласа. Френелови коефицијенти. TEM, TE и TM вођени таласи.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Д. М. Величковић, "Електромагнетика - прва свеска", Електронски факултет, Ниш, 2004.			
2	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет, Ниш, 2000.			
3	D. M. Veličković, F. H. Uhlmann, K. Brandisky, R. D. Stancheva, H. Brauer, "Fundamentals of Modern Electromagnetics for Engineering", TU Ilmenau, Germany, 2005.			
4	J. B. Сурутка, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2006.			
5	F. T. Ulaby, "Fundamentals Applied Electromagnetics", Pearson, Prentice Hall, New York, 2010.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, менторски рад, консултације, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	20	писмени испит		
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	40			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Теорија електричних кола			
Наставник (за предавања)		Вучковић Н. Ана			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Развој напредних теоријских и истраживачких компетенција за анализу, моделовање, синтезу и рачунарску симулацију сложених електричних кола и мрежа, уз примену аналитичких, нумеричких и софтверских метода и критичко вредновање добијених резултата.				
Исход предмета	По завршетку предмета студент је способан да самостално формулише и решава сложене научноистраживачке и инжењерске проблеме из области анализе и синтезе електричних кола; да примењује и унапређује тополошке, аналитичке, нумеричке и софтверске методе у временском и фреквенцијском домену; да развија, верификује и валидира моделе електричних кола и мрежа; да критички анализира научне резултате, процењује ограничења примењених метода и предлаже нова или унапређена решења; да резултате истраживања интерпретира, документује и презентује у форми научног рада или истраживачког извештаја.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Теоријска настава обухвата систематску и продубљену анализу савремених метода теорије електричних кола, укључујући тополошку анализу, матричне методе, формулисање једначина кола, моделовање у временском и фреквенцијском домену и примену аналитичких и нумеричких поступака. Кроз наставу се разматрају принципи избора и развоја математичких модела, методе провере њихове тачности и стабилности, као и критеријуми за поређење са аналитичким решењима, литературним резултатима и референтним моделима. Посебан акценат ставља се на критичку анализу научних резултата, препознавање ограничења постојећих приступа и развој компетенција за самостално формулисање истраживачких проблема, хипотеза и методолошких оквира у области теорије електричних кола.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)					
Литература					
1	Bird J.: Bird's Electrical Circuit Theory and Technology, 7th ed., Routledge, New York, 2021, ISBN 978-0-367-67222-5.				
2	Цветковић З.: " Електрична кола", Основни уџбеник, 2016, ИСБН 978-86-6125-167-2, Издавач: Електронски факултет у Нишу				
3	Цветковић З., Вучковић А.: "Збирка задатака из Електричних кола", Помоћни уџбеник, 2013, ИСБН 978-86-6125-079-8, Издавач: Електронски факултет у Нишу				
4	Leonard S. Bobrow, Fundamentals of Electrical Engineering, Oxford University press, 1996.				
5	Рељин Б., "Теорија електричних кола II", Академска мисао, Београд, 2002.				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Интерактивна предавања, индивидуалне и групне консултације, менторски рад, критичка анализа научних радова, рачунарско моделовање и симулације, израда и јавна презентацијасеминарског рада.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			



Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Антене и простирање електромагнетних таласа		
Наставник (за предавања)		Раичевић Б. Небојша, Перић Т. Мирјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање знања из области простирања електромагнетних таласа и антена, као и оспособљавање студената за самосталну примену аналитичких и нумеричких метода у моделирању, анализи и оптимизацији зрачећих структура и система простирања таласа у сложеним срединама.			
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да самостално моделира и анализира електромагнетно зрачење и простирање таласа применом Максвелових једначина и одговарајућих аналитичких и нумеричких метода, анализира зрачење различитих антена и антенских система, укључујући диполе, отворе, рефлекторске и слојевите структуре, критички процењује карактеристике простирања таласа у реалним срединама (атмосфера, јоносфера, површински и просторни таласи), као и да интерпретира и верификује резултате симулација и мерења у контексту научноистраживачког рада у области антенских система и радио простирања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Електромагнетне особине средине. Сферни, цилиндрични и равански електромагнетни таласи (у слободном простору, диелектрицима, и слојевитим срединама). Поларизација таласа. Простирање ЕМ таласа. Френелови коефицијенти. ТЕМ, ТЕ и ТМ вођени таласи. Електромагнетно зрачење и антене. Херцов дипол. Халенова интегрална једначина. Поклингтонова једначина. Функција зрачења. Добитак антене. Отпорност зрачења. Предајна и пријемна антена. Основни типови антена. Расподела струје у антени. Антенски системи. Зрачеће површи (Левак антене, антене са рефлектором, антене сочива, прорезне антене, рам антене). Простирање радио таласа. Површински талас. Просторни талас. Утицај атмосфере на простирање таласа. Дифракција електромагнетних таласа. Утицај јоносфере на простирање радиоталаса.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	М. Р. Драговић, "Антене и простирање радио таласа", Академска мисао, Београд, 2003.			
2	A. R. Harish, M. Sachidananda, "Antennas and Wave Propagation", Oxford University Press, 2007.			
3	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет, Ниш, 2000.			
4	Ј. В. Сурутка, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2006.			
5	Fawwaz T. Ulaby, "Fundamentals of Applied Electromagnetics", Pearson, Prentice Hall, New York, 2010.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			



Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Електромагнетна компатибилност	
Наставник (за предавања)		Цветковић Н. Ненад, Перић Т. Мирјана	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање теоријских и практичних знања из области електромагнетне компатибилности и оспособљавање студената за самосталну анализу, моделирање и решавање сложених ЕМС проблема, као и за развој и критичку евалуацију метода и техничких решења у пројектовању електронских, комуникационих и електроенергетских система у складу са важећим стандардима и захтевима електромагнетне компатибилности.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да самостално анализира и критички процењује проблеме електромагнетне компатибилности, примењује и развија методе за смањење електромагнетних сметњи, пројектује системе и уређаје у складу са ЕМС захтевима и стандардима, интерпретира резултате симулација и мерења, као и да формулише и спроводи оригинална истраживања у области електромагнетне компатибилности.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Природни и вештачки извори електромагнетних сметњи. Дефиниције појмова EMC, EMI, EMD, EMS. Захтеви, прописи и стандарди у различитим областима. Ограничења и предности примене захтева електромагнетне компатибилности (EMC). Пројектовање кола и уређаја у складу са захтевима EMC. Преношење сметњи електромагнетним пољем и проводним путевима. Принципи и технике дизајнирања. Избор конфигурација и компонената. Раздвајање, оклопљавање, уземљавање, филтрирање. Каблови, конектори, заштита контаката. Заштитне пригушнице за ограничавање струје и пригушнице за редукцију хармоника у циљу побољшања квалитета електричне енергије. Електростатичка пражњења (ESD) и практични начини решавања проблема. Сметње у електроенергетским системима и EMC захтеви.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	H. W. Ott, "Electromagnetic compatibility engineering", John Wiley & Sons, 2011.		
2	F. Lattarulo, "Electromagnetic compatibility in power systems", Elsevier, 2007.		
3	А. Ђорђевић, Д. Олћан, "Испитивање електромагнетске компатибилности", Академска мисао, Београд, 2012.		
4	C. R. Paul, "Introduction to electromagnetic compatibility", John Wiley & Sons, 2006.		
5	D. Poljak, "Advanced Modeling in Computational Electromagnetic Compatibility", Wiley & Sons, 2007.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Статички електрицитет		
Наставник (за предавања)		Раичевић Б. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање знања о феноменима статичког електрицитета у технолошким и индустријским процесима, као и оспособљавање студената за моделовање, анализу и квантитативну процену настанка и пражњења статичког наелектрисања, процену ризика и развој метода за његову контролу и елиминацију у сложеним техничким системима.			
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да самостално моделира и анализира појаве статичког електрицитета у технолошким процесима, квантитативно процењује услове настанка и пражњења статичког наелектрисања, анализира механизме паљења запаљивих смеша и ризике од електростатичких пражњења, примењује и вреднује методе мерења електростатичких поља, наелектрисања и потенцијала, као и да развија и критички процењује мере заштите и стратегије елиминације статичког електрицитета у индустријским системима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Појава статичког електрицитета у технолошким процесима. Теорија паљења запаљивих смеша. Теорија пражњења статичког електрицитета са проводних и диелектричних површина. Генерисање високог напона. Моделовање индустријских и електростатичких филтара. Опасности од електростатичког електрицитета код превоза и ускладиштења запаљивих и експлозивних материја. Технике мерења електростатичких наелектрисања, поља и потенцијала. Мере заштите и елиминације статичког електрицитета у технолошким процесима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	G. Lüttgens, S. Lüttgens, W. Schubert, "Static electricity", Wiley-VCH, 2017.			
2	D. M. Taylor, P. E. Secker, "Industrial Electrostatics: fundamentals and measurements", J. Wiley, Research Studies Press: New York, 1994.			
3	L. G. Britton, "Avoiding Static Ignition Hazards in Chemical Operations", American Institute of Chemical Engineers, New York, 1999.			
4	J. T. Leonard, "Generation of Electrostatic Charge in Fuel Handling Systems: A Literature Survey", NRL Report 8484, Naval Research Laboratory, Washington DC, 1981.			
5	Правилник о техничким нормативима за заштиту од статичког електрицитета, Сл. Лист СФРЈ бр. 62/73.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Методи за прорачун стационарних електромагнетних поља	
Наставник (за предавања)		Цветковић Н. Ненад, Перић Т. Мирјана, Вучковић Н. Ана	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање теоријских и методолошких знања из области аналитичких и нумеричких метода за решавање проблема стационарних електромагнетних поља, као и оспособљавање студената за самосталан развој, имплементацију, критичку евалуацију и примену савремених метода и софтверских алата у научноистраживачком раду и решавању сложених инжењерских проблема.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да самостално формулише и решава сложене истраживачке проблеме из области стационарних електромагнетних поља применом аналитичких и нумеричких метода, развија и имплементира сопствене алгоритме и софтверске алате, критички анализира и верификује добијене резултате поређењем са литературом и нумеричким или експерименталним референтним моделима, као и да идентификује могућности за унапређење постојећих метода и формулише оригиналне научне доприносе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Општа теорија електромагнетног поља. Класификација електромагнетних проблема у погледу временске зависности. Једначине стационарног електромагнетног поља. Аналитички методи (теорема лика, метод раздвајања променљивих, коришћење функција комплексне променљиве - конформно пресликавање). Приближни и нумерички методи (метод процене, метод средњих потенцијала, метод коначне разлике, метод коначних елемената, метод граничних елемената, метод фиктивних извора, метод еквивалентне електроде). Израда и примена сопствених програмских алата и примена готових софтверских алата за анализу електромагнетних поља.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	Д. М. Величковић, "Електромагнетика - прва свеска", Електронски факултет, Ниш, 2004.		
2	Д. М. Величковић, „Методи за прорачун електростатичких поља“, Стил, Подвис, 1982.		
3	М. Перић, А. Вучковић, С. Илић, "Лабораторијски практикум из електромагнетике за вежбе на рачунару", Едиција: Помоћни уџбеници, Ниш: Електронски факултет, 2022.		
4	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2000.		
5	M. Sadiku, „Numerical techniques in Electromagnetics“, CRC Press, 2001.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Инверзни проблеми у електромагнетици		
Наставник (за предавања)		Раичевић Б. Небојша, Перић Т. Мирјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање знања о формулацији и решавању инверзних проблема у електромагнетици, као и оспособљавање студената за примену савремених оптимизационих и нумеричких метода у моделирању, анализи и решавању сложених електромагнетних инжењерских и истраживачких проблема.			
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да формулише и решава инверзне проблеме у електромагнетици применом оптимизационих и нумеричких алгоритама, примењује детерминистичке, стохастичке и еволутивне методе оптимизације, укључујући вишекритеријумску и Парето оптимизацију, анализира осетљивост модела на промену параметара, упоређује перформансе различитих алгоритама, као и да критички интерпретира добијене резултате у контексту моделирања електромагнетних поља и решавања инжењерских и научноистраживачких проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод. Теорија електромагнетних поља: статичка, стационарна и динамичка поља. Математички појмови у оптимизацији: Јакобијева и Хесеова матрица, локални и глобални минимум. Директни и инверзни проблеми у електромагнетици. Циљна функција и формулација инверзних проблема. Класификација оптимизационих метода: детерминистички методи, методи променљиве метрике, стохастички методи и еволутивни алгоритми. Вишекритеријумска оптимизација и Парето оптималитет. Примена оптимизационих алгоритама на тест функције и анализа конвергенције. Поређење метода у погледу брзине и стабилности решења. Решавање инверзних проблема у примењеној електромагнетици.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	A. Tarantola, „Inverse problem theory and methods for model parameter estimation“, Society for Industrial and Applied Mathematics – SIAM, 2005.			
2	N. V. Korovkin, V. L. Chechurin, M. Hayakawa, „Inverse problems in electric circuits and electromagnetics“, Springer, 2007.			
3	A. Savić, D. Šošić, G. Dobrić, M. Žarković, "Metode optimizacije - Primena u elektroenergetici", Akademska misao, Beograd, 2018.			
4	D. E. Goldberg, „Genetic algorithms in search, optimization and machine learning“, Addison-Wesley Publishing Company. Inc., 1989.			
5	Z. Michalewicz, D.B. Fogel, „How to Solve It: Modern Heuristics“, Springer; 2nd edition, 2004.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, презентације, консултације, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	60			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Метод граничних елемената у електромагнетици		
Наставник (за предавања)		Раичевић Б. Небојша, Вучковић Н. Ана		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање теоријских и методолошких знања из области метода граничних елемената у електромагнетици, као и оспособљавање студената за самостално моделирање, анализу и критичку евалуацију електромагнетних система применом савремених нумеричких и софтверских алата.			
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да самостално моделира и анализира електромагнетне системе применом метода граничних елемената и хибридног метода граничних елемената, формулише и дискретизује одговарајуће интегралне моделе, спроводи нумеричку симулацију 2D и 3D проблема, критички процењује тачност и стабилност добијених решења, упоређује различите нумеричке приступе и интерпретира резултате у контексту сложених електромагнетних проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основе нумеричких метода. Метод граничних елемената (формулација интегралних једначина, дискретизација граничним елементима, моделовање извора унутар подручја анализе, линеарни и квадратни елементи). Примери. Хибридни метод граничних елемената (теоријска поставка, моделовање система, анализа 2Д и 3Д проблема). Примери. Савремени софтверски алати за анализу електромагнетних поља засновани на примени метода граничних елемената.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	M. Sadiku, „Numerical techniques in Electromagnetics“, CRC Press, 2001.			
2	D. Poljak, C. A. Brebbia, "Boundary Element Methods for Electrical Engineers", WIT Press, 2005.			
3	C. A. Brebbia, J. Dominguej, "Boundary Element Methods, An Introduction Course", McGraw Hill, 1989.			
4	D. Poljak, “Advanced Modeling in Computational Electromagnetic Compatibility”, Wiley & Sons, 2007.			
5	N. B. Raičević, S. R. Aleksić, "One method for electric field determination in the vicinity of infinitely thin electrode shells", Engineering Analysis with Boundary Elements, ELSEVIER, Vol. 34, Issue (No.) 2, pp. 97-104, 2010.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунарске симулације, консултације, семинарски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	60			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Метрологија електричних величина		
Наставник (за предавања)		Денић Б. Драган, Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	нема			
Циљ предмета	Утемељење знања из теоријске, легалне и примењене метрологије и развој способности за критички научни прилаз у истраживању и развоју пројектних задатака из области метролошког обезбеђења квалитета електротехничких и електронских производа, способност за праћење актуелне литературе из ових области и презентацију техничких идеја и иновација научној јавности.			
Исход предмета	Потпуно овладавање научним методама у развоју и презентацији нових решења и доприноса у развоју материјализације и репродукције мера и мерних метода, са постигнутим резултатима у научној и стручној јавности преко објављених научних радова.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Мерење и метрологија. Развој система мерних јединица. Физичке константе. Националне и међународне метролошке институције. Мерења и мерне методе. Анализа извора грешака и сметњи у мерењу. Метролошке карактеристике средстава мерења. Калибрација и компарација еталона мера - следивост. Методе обраде резултата мерења и утврђивања мерне несигурности. Примена рачунарских компоненти у метрологији за прикупљање, обраду и презентацију мерно-информационих података.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Систематизација релевантних научних публикација, анализа одабраних поглавља, израда семинарског рада, учешће у реализацији пројектних задатака и припрема научних радова за публикавање на конференцијама и у часописима. Критичка анализу научних резултата и развој нових метода и решења.			
Литература				
	1	J. G. Webster, "Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook", CRC Press, 2014.		
	2	S. Tumanski, "Principles of Electrical Measurements", Taylor & Francis Group, 2006.		
	3	P. Sydenham, "Handbook of Measurement Science", John Wiley & Sons, Ltd., 1982.		
	4	Међународни стручни часописи: Metrology, Instrumentation and Measurement, Measurement Science and Technology, Measurement Science Review, etc.		
	5	Стручне публикације међународних метролошких организација и институција.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) са графичком презентацијом материјала у виду слајдова. Свакодневне консултације студената код предметног наставника. Самостални научноистраживачки рад студената у виду израде семинарских радова, реализације пројектних задатака, као и припрема научних радова за публикавање на конференцијама и у часописима			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	0	писмени испит		30
практична настава	0	усмени испит		30
колоквијуми	0			
семинари	40			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Сензори и мерни претварачи		
Наставник (за предавања)		Денић Б. Драган, Динчић Р. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	нема			
Циљ предмета	Стицање знања из области сензора и мерних претварача и различитих врста њихове примене. Такође циљ је да се студент упозна са принципима мерења неелектричних величина и сензорским технологијама које се примењују у савременим мерним системима.			
Исход предмета	Способност студента да разуме принципе рада великог броја сензора и мерних претварача. Способност да одабере сензор и мерни метод и да реализује мерни систем у практичним применама мерења неелектричних величина.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основне дефиниције и блок шема мерног претварача. Сензор као основни елемент мерног претварача. Информационо-енергетски параметри мерног претварача. Трендови развоја сензора и мерних претварача. Активни и пасивни мерни претварачи. Аналогни и дигитални мерни претварачи. Интегрисани, интелигенти сензори и мерни модули. Мерни претварачи температуре, силе, притиска, протока, нивоа, помераја, влажности. Аналогна електронска кола за повезивање сензора.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	Ambarish Paul, Mitradip Bhattacharjee, Ravinder Dahiya, "Solid-State Sensors", IEEE Press, Wiley Blackwell, 2024.		
	2	Ekbert Hering, Gert Schönfelder, "Sensors in Science and Technology: Functionality and Application Areas", Springer, 2022.		
	3	Walter Lang, "Sensors and Measurement Systems", River Publishers, 2021.		
	4	Nathan Ida, "Sensors, Actuators, and Their Interfaces: A multidisciplinary introduction", The Institution of Engineering and Technology, 2020.		
	5	Patrick F. Dunn, "Fundamentals of Sensors for Engineering and Science", CRC Press, 2019.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања и рад у лабораторији у оквиру студијског истраживачког рада. Упознавање студената са научно-истраживачким радом и укључивање у процес писања и презентације научних радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Системи за мерење и контролу		
Наставник (за предавања)		Динчић Р. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Систематизација знања из области електронских система за мерење и контролу процеса и проучавање савремених мерних система.			
Исход предмета	Повећавање нивоа знања, стицање увида о достигнућима науке и технике у мерним системима, способност пројектовања мерних система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Информациона теорија мерних сигнала и грешке мерења. Мерни и контролни системи. Метролошки систем и метролошка уређеност. Аналогни и дигитални системи за процесирање мерних сигнала. Пројектовање аутоматизованих мерних система. Савремени мерни системи. Рачунарски засновани мерни системи. Интелигентна и виртуелна мерна инструментација. Модерне сензорске технологије - интегрисани и МЕМС сензори. Примена вештачке интелигенције у мерним системима. Мерни системи у И ндустији 4.0. Системи за предиктивно одржавање. Менаџмент квалитета. Бежични мерни системи и сензорске мреже. Фузија сензора.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	J.Webster, "The measurement, instrumentation, and sensors handbook", CRC Press, 2014.		
	2	Alexander W. Koch, "Measurement and Sensor Systems: A Comprehensive Guide to Principles, Practical Issues and Applications", Springer, 2023.		
	3	Patrick F. Dunn, Michael P. Davis, "Measurement and Data Analysis for Engineering and Science", Fourth Edition, CRC Press, 2018.		
	4	Myer Kutz, "Handbook of Measurement in Science and Engineering", Volumes 1-3, John Wiley & Sons, Inc., 2013 (volumes 1 and 2), 2016 (volume 3).		
	5	Waldemar Nawrocki, "Measurement Systems and Sensors", Second Edition, Artech House Publishers, 2015.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, пројектни задаци, проучавање научне литературе, укључивање у научно-истраживачки рад као и у процес писања и презентације научних радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Мерно аквизициони системи		
Наставник (за предавања)		Живановић Б. Драган, Денић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Утемељење знања наопходних за развој и апликацију мерно-аквизиционих система базираних на информационим технологијама и микрорачунарским компонентама. Да сагледа утицај примењених техника на тачност мерења.		
Исход предмета		Овладавање научним методама у развоју и презентацији нових решења мерно аквизиционих система. Овладавање конкретних техникама развоја и апликације ових система, као и процене тачности и других карактеристика од значаја за конкретну примену одабраних или развијених компоненти.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Повезивање сензора, мерних претварача и актуатора. Кондиционирање сигнала (линеаризација, појачање, филтрирање). Аквизиција мерно-информационих података (мултиплексирање, S&H kola, конвертори). Савремени аналогоно-дигитални конвертори, тестирање карактеристика конвертора. Стандардни интерфејси, и протоколи. Интелигентни мерни претварачи. Електрична изолација у мерним системима. Виртуелна инструментација и виртуелне лабораторије. Примери практичних имплементација. Рад у реалном времену. Пројектовање софтвера. Аутоматски тест системи на бази DAQ и примена.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Израда пројектних задатака и пројектовање конкретних уређаја и мерних система. Теоретска анализа грешака мерења зависно од карактеристика сензора и мерних претварача. Анализа утицаја кондицирања сигнала. Разматрање и експериментална провера заштите кола од електромагнетних сметњи. Имплементација различитих техника смањења грешака мерења и поређење са постојећим интелигентним мерним претварачима и сензорима.		
Литература				
1		J. Park, S. Mackay, “Practical data acquisition for instrumentation and control systems“, Elsevier. 2003.		
2		„Data acquisition handbook“, Measurement Computing Corporation 2012.		
3		Burns, M.,Roberts,G.W.,"Mixed-Signal IC Test and Measurement", Oxford Univ. Press,New York, 2012.		
4		S. Sumathi, P. SurekhaLabVIEW Based Advanced Instrumentation Systems. Springer, 2007.		
5		S. Tumanski „ Principles of Electrical Measurement“, Taylor&Francis, 2006.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз предавања, консултације, систематизацију релевантних публикација, рачунарске симулације и/или експериментална истраживања, самостални истраживачки рад студената и публикавање радова на конференцијама и у часописима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		20	писмени испит	
практична настава			усмени испит	40
колоквијуми				
семинари		40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Процесна мерна техника		
Наставник (за предавања)		Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање напредних знања о савременим методама мерења и интеграцији мерних система у индустријским процесима. Кроз курс ће се анализирати функционалност сензора и мерних уређаја у реалним индустријским окружењима, као и примена IoT технологија, дигиталних комуникационих протокола и Edge AI система за индустријски надзор и оптимизацију.			
Исход предмета	По завршетку предмета, студент ће бити способан да: критички анализира савремене научне и техничке приступе у области процесних мерења и индустријске инструментације; самостално одабере, пројектује и интегрише напредне сензорске и мерно-информационе системе у сложене индустријске процесе; развија и примењује нове методологије за побољшање тачности, поузданости и интелигенције мерних система; примени савремене индустријске комуникационе протоколе, IoT архитектуре и Edge AI алгоритме за паметно мерење, анализу података и предиктивно одржавање; планира и спроведе експериментална истраживања, анализира и критички интерпретира добијене резултате применом одговарајућих научних метода; самостално припрема, презентује и публикује научноистраживачке резултате у области процесне мерне технике			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Индустријски сензори положаја, помераја, угла, вибрација, убрзања, силе, момента, напрезања, притиска, диференцијалног притиска, температуре, протока, нивоа; Анализа гасова, мерење влажности и хемијске анализе; Дигитални мерни системи; Дигитални сензори и обрада сигнала; Индустријски комуникациони протоколи; Бежичне сензорске мреже у индустрији; IoT и Индустрија 5.0 у индустријским мерењима; Паметни сензори и аутоматска контрола процеса; IoT сензори у паметним фабрикама; Примена Egde AI у предиктивном одржавању и оптимизацији процеса; Интеграција IoT платформи са PLC и SCADA системима; Калибрација и верификација сензора; Бежичне комуникације у индустријским мерним системима; Анализа несигурности мерења у индустријским апликацијама; Мерни система у процесној индустрији; Студије случаја.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	P. Raj, B. Sundaravadivazhagan, A. S. Raja, M. M. Alani, "Edge AI for Industry 5.0 and Healthcare 5.0 Applications", CRC Press, 2025.			
2	D. Gupta, V. H. C. de Albuquerque, A. Khanna, P. L. Mehta, "Smart Sensors for Industrial Internet of Things: Challenges, Solutions and Applications", Springer, 2021.			
3	G. R. Kanagachidambaresan, B. N,"Sensors and Protocols for Industry 4.0: Industrial Applications of Maker Tech", Apress, 2023.			
4	B. K. Mishra, S. Mallik, D.-N. Le, "Smart Sensors for Industry 4.0: Fundamentals, Fabrication and IIoT Applications", Wiley-Scrivener, 2024.			
5	R. Anandan, S. Gopalakrishnan, S. Pal, N. Zaman,"Industrial Internet of Things (IIoT): Intelligent Analytics for Predictive Maintenance", Wiley-Scrivener, 2022.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0

Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз предавања, анализу и дискусију савремених научних публикација, студије случаја и израду истраживачких задатака. У оквиру предмета студенти примењују методе критичке анализе научних резултата, упоређују различите приступе пројектовању и интеграцији индустријских мерних система, дефинишу истраживачке проблеме и предлажу могућа иновативна решења. Истраживачке активности обухватају избор одговарајућих експерименталних метода, планирање мерења, прикупљање и обраду експерименталних података, анализу тачности, поузданости и мерне несигурности система, као и интерпретацију добијених резултата. Као исход ових активности очекује се способност самосталног формулисања истраживачких закључака и припреме научних и стручних извештаја и презентација.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	50
практична настава		усмени испит	
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Виртуелна инструментација		
Наставник (за предавања)		Живановић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Детаљно упознавање са техникама и методама мерења и обраде резултата применом виртуалне инструментације. Проучавање перформанси појединих компоненти примењених у мерно-информационим системима.		
Исход предмета		Потпуно овладавање научним методама у развоју и презентацији нових решења и доприноса у развоју софтвера виртуалне инструментације за мерно-информационе апликације.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Хардверска структура виртуелних инструмената. Типови аквизиционих модула, карактеристике. Програмски језик LabVIEW, концепт и напредне технике. Рад у реалном времену. Ток података и паралелно извршење делова кода. Анализа сигнала. Хардверске и софтверске технике компензације мерних резултата. Управљање програмабилном инструментацијом. Виртуелне лабораторије. Калибрација рачунарских мерних уређаја и система. Аутоматски тест системи. Повезивање сензора и актуатора. Примери практичних апликација виртуалне инструментације у мерним системима за рад у реалном времену		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Израда пројектних задатака и пројектовање конкретних виртуелних инструмената, израде аквизиционог софтвера, имплементације обраде сигнала, комуникације са екстерним инструментима, анализом постигнутих преформанси рада у реалном времену и прорачун и верификација постигнутих спецификација виртуелног инструмента.		
Литература				
1		J. Conway, “A Software Engineering Approach to LabVIEW”, Prentice Hall, 2003		
2		N. Kehtarnavaz, N. Kim, “Digital Signal Processing System-Level Design Using LabVIEW”, Newnes, 2005		
3		J. Park, S. Mackay, “Practical data acquisition for instrumentation and control systems”, Elsevier. 2003.		
4		„Data acquisition handbook“, Measurement Computing Corporation 2012		
5		S. Sumathi, P. Surekha LabVIEW Based Advanced Instrumentation Systems. Springer, 2007.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз предавања, консултације, анализу научне литературе, рачунарске симулације и/или експериментална истраживања, израду семинарских радова, самостални истраживачки рад студената и припрема радова за публикавање на конференцијама и у часописима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		20	писмени испит	
практична настава			усмени испит	40
колоквијуми				
семинари		40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Индустријски мерно - информациони системи		
Наставник (за предавања)		Денић Б. Драган, Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да упозна студента са савременим индустријским мерно-информационим системима, са теоретским и практичним знањима која се захтевају да би се анализирали и пројектовали овакви системи. Циљ предмета је и оспособљавање студената за научно-истраживачки рад у овој области.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент ће бити способан да: критички анализира архитектуру, функционалност и перформансе савремених индустријских мерно-информационих система; самостално анализира и бира одговарајуће хардверске и софтверске компоненте за реализацију сложених мерних система; пројектује, реализује и унапређује виртуелне инструменте и рачунарски засноване мерне системе; примењује савремене методе обраде сигнала, комуникације и интеграције мерних система у индустријским окружењима; самостално спроводи истраживања, критички анализира научне резултате и предлаже нова техничка решења у области индустријских мерно-информационих система; презентује резултате научноистраживачког рада у форми научних и стручних публикација.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основни блок дијаграм мерно-информационог система. Дефиниције. Процесирање сигнала и пренос сигнала. Жичана и бежична телеметрија. Стандарди. Пројектовање аналогних електронских кола за повезивање сензора. Методи и системи за побољшање односа сигнал-шум. Системи базирани на рачунару и стандардни комуникациони интерфејси. Дистрибуирани мерни системи и Интернет повезивање. Виртуелна инструментација и виртуелне лабораторије.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	A. W. Koch, "Measurement and Sensor Systems: A Comprehensive Guide to Principles, Practical Issues and Applications", Springer, 2023.		
	2	J. Vedral, "Industrial and Laboratory Measuring Systems: Sensors, Distributed, Modular and Wireless Systems", River Publishers, 2024.		
	3	S. Mekid, "Metrology and Instrumentation: Practical Applications for Engineering and Manufacturing", John Wiley & Sons, 2021.		
	4	S. Chokkadi, R. Bandyopadhyay, "Smart Sensors Measurement and Instrumentation: Select Proceedings of CISCON 2021", Springer, 2023.		
	5	D. K. Aswal, S. Yadav, T. Takatsuji, P. Rachakonda, H. Kumar, "Handbook of Metrology and Applications", Springer, 2023.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз интерактивна предавања, анализу савремених индустријских мерно-информационих система и критичко разматрање актуелних научних достигнућа из ове области. У оквиру студијског истраживачког рада студенти самостално дефинишу и решавају истраживачке задатке применом метода моделирања, симулације, пројектовања и експерименталне верификације мерно-информационих система. Истраживачки рад обухвата критичку анализу и поређење добијених резултата са релевантним научним публикацијама, процену предности и ограничења постојећих решења, као и формулисање и евалуацију нових приступа и техничких решења. Резултати истраживања се презентују кроз израду научно утемељених извештаја, усмене презентације и припрему материјала за научне и стручне публикације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Мерно-информационе технологије	
Наставник (за предавања)		Денић Б. Драган, Динчић Р. Милан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са хардверско-софтверском структуром мерно информационог система у целини, као и појединачних блокова. Разумевање утицаја примењених мерних техника на тачност мерења.		
Исход предмета	Способност пројектовања мерних инструмената као и мерних система у целини, уз примену мерно информационих технологија. Способност да се сагледају кориснички захтеви, одаберу компоненте, пројектују поједини склопови и да се изврши анализа постигнутих метролошких параметара.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Општи модели процеса мерења. Извори мерних информација и метролошки параметри мерних сигнала. Микроелектронска кола у обради мерних сигнала. Конвертори аналогног мерног сигнала у дигитални код (мултиплексери, семплери, ADC, DAC) и индикатори. Архитектуре и хијерархијска организација софтвера мерно-аквизиционих система. Универзалне аквизиционе картице. Мерно-информациони електронски модули (DAQ, DAS). Стандардни интерфејси. Интелигентни и виртуални мерни инструменти. Принципи калибрације мерних модула и система		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
	1 Dinesh K. Aswal, Sanjay Yadav, Toshiyuki Takatsuji, Prem Rachakonda, Harish Kumar, "Handbook of Metrology and Applications", Springer, 2023.		
	2 Valery A. Slaev; Anna G. Chunovkina; Leonid A. Mironovsky, "Metrology and Theory of Measurement", De Gruyter, 2019.		
	3 Alan S. Morris, Reza Langari, "Measurement and Instrumentation: Theory and Application", Third edition, ACADEMIC PRESS, 2020.		
	4 Ivan E. Morse, Francis S. Tse, "Measurement and instrumentation in engineering: principles and basic laboratory experiments", CRC Press, 2018.		
	5 Manabendra Bhuyan, "Intelligent Instrumentation: Principles and Applications", CRC Press, 2010.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања уз примену савремених средстава за презентацију. Рад у лабораторији у оквиру студијског истраживачког рада. Рад на дефинисаним пројектним задацима. Укључивање у процес писања и презентације научних радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Медицинска и биоелектронска мерна техника		
Наставник (за предавања)		Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Систематизација и стицање знања из области медицинске и биоелектронске мерне технике.		
Исход предмета		Способност студената за пројектовање медицинске и биоелектронске мерне инструментације, као и за практичну примену ових специфичних мерних уређаја.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Увод у биомедицинску мерну инструментацију. Врсте и карактеристике биомедицинских мерно-аквизиционих система, Извори биоелектричног потенцијала. Биопотенцијални појачавачи и обрада сигнала. Електростимулација. EKG, EEG, EMG, ERG. Ултразвучни медицински уређаји. Електротерапија. Дефибрилатори. Пејсмејкери. Хирушка инструментација. Инструменти за формирање медицинске слике на бази електромагнетног зрачења и на бази нуклеарне магнетне резонанце.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Систематизација релевантних научних публикација у овој области, анализа одабраних поглавља, израда семинарског рада и учешће у реализацији пројектних задатака. Из одређених области у оквиру дефинисаних пројектних задатака студенти се укључују у процес припреме радова за публикавање на конференцијама и у часописима. Критичка анализу научних резултата и развој нових метода и решења.		
Литература				
1		Joseph D. Bronzino (ed.), „Medical Devices and Human Engineering (The Biomedical Engineering Handbook, 4th Edition)“, CRC Press Taylor & Francis Group, 2015.		
2		A. Lay-Ekuakille, „Advances in Biomedical Sensing, Measurements, Instrumentation and Systems“, Springer, 2009.		
3		David Prutchi, Micahel Norris, “Design and Development of Medical Electronic Instrumentation”, JOHN WILEY & SONS, New Jersey, 2005.		
4		Joseph Carr, John Brown, “Introduction to Biomedical Equipment Technology”, Third Edition, PRENTICE HALL, New Jersey, 1998.		
5		John G. Webster, “Medical Instrumentation Application and Design, Second Edition”, JOHN WILEY & SONS, 1995.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) са графичком презентацијом материјала у виду слајдова. Свакодневне консултације студената код предметног наставника. Самостални научноистраживачки рад студената у виду израде семинарских радова, реализације пројектних задатака, као и припрема научних радова за публикавање на конференцијама и у часописима			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		0	писмени испит	30
практична настава		0	усмени испит	30
колоквијуми		0		
семинари		40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Физичка електроника полупроводника	
Наставник (за предавања)		Пријић П. Анета	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљеви предмета су усмерени на: - Продубљивање знања из области кристалне структуре и квантне физике чврстог тела; - Детаљна анализа транспорта носилаца нелектрисања кроз полупроводнике; - Разматрање неравнотежних појава у Р-Н споју и споју метал-полупроводник; - Упознавање са моделом слојног наелектрисања код MOS структура; - Детаљна анализа C-V зависности код MOS кондензатора; - Изучавање ефекта карактеристичних за MOS транзисторе код високог степена интеграције; - Упознавање са структурама у оквиру полупроводничких компонената на бази хетероспојева и полупроводних једињења; - Дубинско разматрање функционисања оптоелектронских компонената.		
Исход предмета	Исходи учења омогућавају студенту да: - Објасни зонску теорију у кристалима са аспекта квантно-механичке теорије чврстог тела; - Упореди класичне релације за транспорт носилаца наелектрисања у полупроводнику са партикуларним решењима Болцманове кинетичке једначине; - Детаљно објасни генерационо-рекомбинационе и дифузионе процесе у полупроводнику; - Истакне специфичности контакта метал-полупроводник и хетероспојева; - Изложи концепт модела слојног наелектрисања код MOS структура; - Одреди карактеристике специфицираног MOS кондензатора на основу C-V зависности; - Анализира ефекте настале скалирањем MOS транзистора код високог степена интеграције; - Дубински објасни функционисање оптоелектронских компонената.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Кристална структура и теорија чврстог тела. Квантна и статистичка физика чврстог тела. Болцманова кинетичка једначина. Полупроводник у термичкој равнотежи. Натконцентрације и транспорт носилаца. Генерационо-рекомбинациони механизми. Спој метал-полупроводник и Р-Н спој. Неравнотежне појаве на Р-Н споју и транспортне једначине. Модели покретљивости. MOS структура. Модел слојног наелектрисања и C-V зависност. MOS транзистори и ефекти кратких канала. Паразитни ефекти, врући носиоци, температурни ефекти. Биполарне компоненте. SiGe, HEMT и друге направе са хетероспојевима. Соларне ћелије, фотодетектори, LED и ласерске диоде.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	J. Радовановић, В. Милановић, "Физичка електроника чврстог тела", Електротехнички факултет у Београду, 2010.		
2	S. Sze, Y. Li, K. Ng, "Physics of Semiconductor Devices", 3rd ed., Wiley, 2021 - одабрана поглавља.		
3	P. Phillips, "Advanced Solid State Physics", 2nd ed. Cambridge University Press, 2012 - одабрана поглавља.		
4	С. Ристић, А. Пријић, З. Пријић, "Транспортни процеси у јако допираном силицијуму", Електронски факултет Ниш, Ниш, 2001.		
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			Остали часови

3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Укључивање у наставни процес на основним и мастер академским студијама; Семинарски радови и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	30	усмени испит	40	
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Микроелектроника		
Наставник (за предавања)		Пријић Д. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент докторских студија: - Детаљно упознати одређене типове аналогних микроелектронских кола и њихове моделе; - Детаљно упознати одређене типове дигиталних микроелектронских кола и њихове моделе; - Бити оспособљен за анализу и пројектовање уређаја који у себи садрже аналогна и дигитална микроелектронска кола.			
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент докторских студија: - Разликовати подручја примене одређених типова аналогних микроелектронских кола и описати њихово функционисање, коришћењем модела одговарајућег нивоа сложености; - Разликовати подручја примене одређених типова дигиталних микроелектронских кола и описати њихово функционисање, коришћењем модела одговарајућег нивоа сложености; - Пројектовати електронски уређај који у себи садржи аналогна и дигитална микроелектронска кола, према задатим функционалним и техничким спецификацијама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Аналогна микроелектронска кола у практичној примени: Општи принципи дизајна аналогних микроелектронских кола; Напајање у интегрисаним колима и активно оптерећење; Дизајн кола са операционим појачавачима (CMOS, биполарни, BiCMOS, JFET); Диференцијални и вишестепени појачавачи; Повратна спрега и стабилност; Ефекти неидеалности; Активни филтри вишег реда; Осцилатори и генератори функција; A/D конвертори. Дигитална микроелектронска кола у практичној примени: Дигитална кола у MOS технологији; Секвенцијална логичка кола; MOS меморије, SRAM, DRAM, Flash; Конвертори података. Опционо: Дигитална кола у биполарној технологији. ECL и модификована ECL кола. TTL кола. Логичка кола са Шоткијевим диодама. Дигитална кола у BiCMOS технологији.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијски истраживачки рад из области аналогних или дигиталних микроелектронских кола, према афинитету студента.			
Литература				
1	A. Sedra and K. Smith, "Microelectronic Circuits", 8th. Edition, Oxford University Press, 2019.			
2	R. Jaeger, T. Blalock, „Microelectronic Circuit Design“, 6th. Edition, McGraw-Hill, 2022.			
3	Одабрана поглавља из друге стручне литературе.			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Консултације. Активно учешће у реализацији развојних и научно-истраживачких пројеката.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		

практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Нанотехнологије и нанокомпоненте		
Наставник (за предавања)		Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање вишим нивоом знања из области нанотехнологија и нанокомпонената.			
Исход предмета	Проширено теоријско знање из области нанотехнологија и нанокомпонената, као и примене система који се базирају на овим компонентама. Студент треба да разуме основне принципе и прихвата нова знања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Материјали за нанокомпоненте. Диелектрични и фероелектрични материјали (електронске особине и квантни ефекти), магнетноелектронски материјали (магнетизам и магнетотранспорт у слојним структурама), органски молекули (електронска структура, особине и реакције), неурони (молекуларна структура и електрична побуда). Технолошки процеси и методе анализе филмова. Карактеризација наноструктура. Геометријска карактеризација. Карактеризација слојева и површина. Функционална карактеризација. Наносензори и наноактуатори. Наноконпоненте. Контакти и нановезе, квантне тачке, нанодиоде, нанотразистори, нанопрекидачи. Нанооптичке компоненте. Логичке наноконпоненте и РАМ меморије. Компоненте за меморисање података. Хард дискови, магнето-оптички дискови. Наносистеми и њихова примена.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Симулације и моделирање наноструктура (на рачунару, коришћењем Silvaco Atlas или Sentaurus TCAD): симулација квантне ограничености у наножици или квантној тачки, дизајн MOSFET у нанометарском опсегу и анализа ефеката скалирања, поређење класичног и квантног транспортног модела у компонентама, симулација наноструктуриране соларне ћелије (нпр. нанојичне Si или перовскитне ћелије)			
Литература				
1	Cao, G., & Wang, Y. (2011). Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications (2nd ed.). Springer. ISBN: 9789814322508			
2	Poole, C. P., Jr., & Owens, F. J. (2003). Introduction to Nanotechnology. Wiley-Interscience. ISBN: 9780471079354			
3	Waser, R. (Ed.). (2012). Nanoelectronics and Information Technology: Advanced Electronic Materials and Novel Devices (3rd ed.). Wiley-VCH. ISBN: 9783527409273			
4	Cao, G. (2004). Nanostructures & Devices: Integrated and Scalable Synthesis and Fabrication. Springer. ISBN: 9780387233307			
5	Интерне скрипте и предавања наставника доступне на веб страници предмета.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Уже специјализована предавања у малим групама или индивидуално, уз акценат на најновија истраживања и публикације. Истраживачки семинари, где докторанди излажу своја истраживања и учествују у дискусијама. Менторски рад, сваком студенту додељује се ментор и потенцијално ко-ментор из индустрије или друге институције. Самостални рад на пројектима и публикацијама. Објављивање научних радова у домаћим и међународним часописима. Учествовање на конференцијама и рад на домаћим и међународним пројектима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	20	усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Наука о материјалима	
Наставник (за предавања)		Пауновић В. Весна	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање академских знања из области материјала, способност повезивања знања из различитих области. Упознавање са најсавременијим достигнућима у истраживању нових материјала и њиховој примени. Проучавање релација структура-својстава-примена.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: • Самостално или као део мултидисциплинарног тима решава сложене научне, развојне и технолошке проблеме у области науке о материјалима, применом напредних теоријских и практичних принципа. • Планира, организује и реализује научно-истраживачки рад у складу са савременим научним методологијама. • Ефикасно учествује у припреми и реализацији међународних научно-истраживачких пројеката из области науке о материјалима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Материја и материјали. Основни принципи науке о материјалима. Корелација синтеза-структура-својства-примена материјала. Структурна својства материјала. Кристалографија. Модерне методе карактеризације материјала (СЕМ, ТЕМ, ЕДС, ХРД, СПМ, ласерска и НМР спектроскопија). Енергија и дефекти кристалне решетке. Моделирање и симулација нових материјала. Фазни дијаграми и дизајнирање нових материјала са задатим својствима. Модели електронске структуре материјала. Електрична проводност у металима. Полупроводнички материјали и њихова својства. Оптичка својства полупроводника. Савремени електронски керамички материјали. Савремени оксидни и неоксидни материјали. Течни кристали. Фероелектрици. Ферити. Нанопрахови, наноматеријали и нанотехнологије синтезе материјала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	W. D. Callister, D.G.Rethwisch, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons Inc, 2014		
2	Весна Пауновић, Материјали за електронику, Електронски факултет Ниш, 2023		
3	S. O. Kasap, Principles of Electronic Materials and Devices, McGraw-Hill, 2018		
4	James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, Pearson, 2015		
5	A.S.M.A. Haseeb Encyclopedia of Materials: Electronics, Elsevier 2023		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	/	/	0
Остали часови			
0			
Методе извођења наставе	Теоријска настава, консултације, учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката, семинарски радови и пројекти		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	
поена		поена	
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми		50	
семинари	50		



Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Оптоелектроника		
Наставник (за предавања)		Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање напредним теоријским и практичним принципима рада светлосних извора и детектора, као и методама анализе и пројектовања оптоелектронских кола и система.			
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Објасни и примени напредна теоријска знања из области оптике и физике зрачења при анализи оптоелектронских појава. •Пројектује и реализује оптоелектронске компоненте и системе коришћењем савремених практичних техника и технологија. •Анализира принципе рада, унутрашњу структуру и техничке карактеристике различитих типова ласерских уређаја и система. •Самостално или у тиму изради стручни инжењерски пројекат који укључује интеграцију и контролу ласерских и оптоелектронских уређаја.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Оптоелектроника као експериментална наука. Оптика, електродинамика, електроника, квантна и статистичка физика зрачења. Класична и квантна теорија емисије, простирања и апсорпције светлости. Извори светлости и компоненте телекомуникационих уређаја и система. Интеракција зрачења и материје. Ласерски извори светлости. Полупроводнички ласери. Ласерски телекомуникациони системи. Појачање сигнала. Информациони дисплеји, LCD, ТФТ LED и OLED дисплеји. Дискретне и интегрисане оптоелектронске компоненте и уређаји. Интегрисана оптоелектроника као спој класичне електронике, оптике, микроелектронике и квантне електронике. Интегрисани оптички уређаји као преносници, модулатори, демодулатори и прекидачки елементи. Ограничења и перспективе даљег развоја оптоелектронике.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	B. Naci, E. Ayse, Semiconductors for Optoelectronics : Basics and Applications, Springer International Publishing, 2019			
2	S.C.Gupta, Optoelectronic devices and systems, Prentice Hall of India Private, 2015			
3	John Dakin, Robert Brown, Handbook of optoelectronics- Applied Optical Electronics, CRC press, 2022			
4	Anil K. Maini Lasers and Optoelectronics, John Wiley and Sons Ltd, 2013			
5	J.A. Hernández-Cordero, M. Hautefeuille, Field guide to optoelectronics and photonics , SPIE press 2021			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава, консултације, учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката, семинарски радови и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Полупроводничке компоненте			
Наставник (за предавања)		Данковић М. Данијел			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Детаљна анализа физичких процеса у полупроводницима и полупроводничким компонентама. Упознавање са специфичним применама полупроводничких компонената у електронским колима.				
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да студент стиче комплетно овладавање знањима о полупроводничким компонентама и њиховим практичним применама у различитим електронским колима.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Ефекти јаког допирања полупроводника. Транспортне једначине и једначине континуитета. I-h прелази. Ефективна брзина површинске рекомбинације. Диоде. Силицијумски биполарни транзистори. Биполарни транзистори на бази хетероспојева. Моделирање биполарних транзистора. Компоненте на бази контакта метал-полупроводник. Шоткијеве баријере и омски контакти. Транзистори са ефектом поља на бази полупроводничких једињења. GaAs MESFET-ови. Хетероструктурни транзистори са ефектом поља (HFET-ови). MOSFET транзистори. CMOS/BiCMOS. SOI и 3D структуре. Нисконапонске и компоненте мале снаге. Компоненте снаге. Биполарни транзистори снаге. VDMOS транзистори снаге. IGBT. Компоненте на бази SiC.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)					
Литература					
1	James M. Fiore, "Semiconductor Devices: Theory and Application", Mohawk Valley Community College-Utica, 2019.				
2	Massimo Rudan, Rossella Brunetti, Susanna Reggiani, "Springer Handbook of Semiconductor Devices", Springer, 2023, ISBN: 978-3-030-79826-0.				
3	Adrian Kitai, "Fundamentals of Semiconductor Materials and Devices", Wiley, 2023, ISBN: 978-1-119-89142-0.				
4	Simon M. Sze, Ming-Kwei Lee, "Semiconductor Devices - Physics and Technology", 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2012.				
5	Simon M. Sze, Kwok K. Ng, "Physics of Semiconductor Devices", 3rd Edition, Wiley Interscience, 2007, ISBN 978-0-471-14323-9				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Теоријска настава, учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката, семинарски радови и пројекти.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Компоненте и кола снаге		
Наставник (за предавања)		Манић Ђ. Ивица, Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање детаљним знањима о структури, технологији израде, принципу рада, карактеристикама и применама електронских компонената и кола снаге.			
Исход предмета	Поседовање теоријских и практичних знања за правилно разумевање функције у колу и избор адекватних компонената снаге за различите апликације и поуздан рад електронских кола.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Врсте и примене компонената снаге. Структуре и технологије: биполарна, CMOS, BiCMOS, SOI. Дискретне компоненте: PN, PiN, Шотки диода. Тиристори: SCR, GTO, триак, оптички окидан тиристор. Биполарни транзистор снаге, Дарлингтонов пар. Статичке индукционе компоненте: SIT, SiTh. MOS компоненте: LDMOS, VDMOS, MOS-контролисан тиристор. IGBT. Електричне карактеристике и ефекти: велике густине струје, квазисатурација, отпорност укључења, термички ефекти, секундарни пробој, паразитне структуре. SOA област. SPICE модели. Интегрисана кола снаге: принципи интеграције, снажни модули, хибридна и монолитна ИКС. Високонапонска и интелигентна кола снаге (ИКС), SoC. Изолација компонената на чипу. Функционални блокови ИКС: блок снаге, побуда, референце, комуникација, заштита (напон, струја, температура). Примене: ИКС у аутомобилу, контрола осветљења, рад електромотора.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Muhammad H. Rashid, Power Electronics Handbook, Butterworth-Heinemann, 2024.			
2	Hubert Henry Ward, Mastering Analog Electronics : Unlocking the Power of Circuits and Semiconductors, Apress, 2024.			
3	Muhammad H. Rashid, SPICE and LTspice for Power Electronics and Electric Power, CRC Press, 2024.			
4	Daniel W. Hart, Power Electronics, McGraw-Hill, 2011.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава. Самостални рад студената кроз домаће задатке. Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		25
практична настава		усмени испит		25
колоквијуми				
семинари	40			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Микросензори		
Наставник (за предавања)		Врачар М. Љубомир, Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање вишим нивоом знања из области технологије, принципима рада и примени савремених микросензора			
Исход предмета	Након успешног савладавања овог предмета, студент ће бити у стању да критички анализира и научно евалуира савремена достигнућа у области микросензора, самостално формулише и имплементира иновативна истраживачка решења кроз напредно мултифизичко моделовање, пројектовање и оптимизацију нових структура, као и да оригиналне научне резултате експериментално верификује и публикује у водећим међународним часописима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Информационо-процесни системи. Мерни и контролни системи. Претварачи. Дефиниција и подела сензора. Опште сензорске карактеристике и ограничења. Дефиниције параметара. Калибрација. Корекција грешке. Технологија израде и поузданост. Сензори сигнала зрачења, механичких сигнала, топлотних сигнала, магнетних сигнала, хемијских сигнала и биолошких сигнала. Конструкције и принципи рада различитих сензора. Примене. Интелигентни сензори и претварачи. Функционални блокови. Микро-електро-механички сензори (MEMC) и микросистеми. Примена микросензора код IoT и WSN система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	J.W. Gardner, Microsensors: Principles and Applications, Wiley, UK, 1994			
2	Gardner J., Varadan V., Awadelkarim O.: Microsensors, MEMS and smart devices: technology, applications & devices , Wiley, UK (2001)			
3	MEMS Inertial Device, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2024. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/books/reprint/8872-mems-inertial-device			
4	W. Wang R. Yang, Eds., Design and Fabrication of Micro/Nano Sensors and Actuators, MDPI Books, Basel, 2024. https://www.mdpi.com/books/reprint/9567-design-and-fabrication-of-micro-nano-sensors-and-actuators			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања: Аудиторна, Консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава		усмени испит		60
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Поузданост компонената и микросистема	
Наставник (за предавања)		Давидовић С. Војкан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је овладавање знањима из области поузданости (функција поузданости, време до отказа, време рада између отказа, функције расподеле: експоненцијална, Weibull-ова, нормална, гама расподела), овладавање знањима из физике и дијагностике отказа различитих компонената које улазе у састав микросистема (полупроводничке компоненте, штампане плоче, кондензатори, калемови, батерије, примопредајни елементи), као и стицање знања потребних за формирање модела поузданости микросистема и коришћење софтверских алата при моделирању. Такође, циљ предмета је и упознавање са постојећим стандардима и лабораторијским методама за убрзано тестирање (HALT, HASS, BURN-IN, термичко циклирање, центрифугирање), и прорачун поузданости микросистема на бази специфичних тестова спроведених на појединачним компонентама.		
Исход предмета	Студент поседује знање из основне теорије поузданости, разуме функцију поузданости и интензитет отказа, разуме више различитих функција расподеле у том обиму да може математички успешно да их обрађује, односно врши неопходна израчунавања. Зна какви су могући облици и узроци отказа код саставних елемената микросистема, зна механизме и моделе за убрзање отказа код деловање повишене температуре, напона, влаге, зрачења, електростатичког пражњења, вибрација, механичког и симултаног напрезања. Поседује потребна знања о тестовима за одређене компоненте, лабораторијској апаратури за њихово спровођење. Упознат је са савременим научним достигнућима у области и релевантним научним публикацијама. Оспособљен да користи микроскоп са камером Leitz, мери димензије, програмира и користи комору Binder 56. Зна да формира модел поузданости микросистема, да користи софтверске алате и врши прорачуне поузданости.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Облик отказа, механизам и узрок отказа, функција поузданости, интензитет отказа, коритаста крива, време до отказа, време рада између отказа, функције расподеле (exp, Weibull, Gauss, gamma). Дефекти у супстрату, дефекти у оксиду, пробој диелектрика, откази на контактима и метализацији, квалитет кућишта и извода, откази услед пренапрезања (температура, влага, електрично поље, јонизујуће зрачење, ESD, механичко напрезање и вибрације). Поузданост штампаних плоча, кондензатора, калемова, Li-јонских батерија, примопредајних модула, MEMC компонената, соларних модула. Дијагностика отказа, микроскопија и електрично тестирање. Убрзано испитивање поузданости - тестови и лабораторијска опрема, модели за фактор убрзања. MIL-STD и IEC стандарди. Анализа времена исправног рада и моделирање поузданости.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	ВЕЖБЕ: Класични задаци базирани на практичним примерима, прорачун функције расподеле, времена до отказа, поузданости. ЛАБОРАТОРИЈСКИ РАД: Убрзано тестирање неколико компонената (елемента микросистема) под поштреним условима (температура, поларизација или зрачење). Анализа резултата и моделирање. КОНСУЛТАЦИЈЕ: Обрада резултата и анализа научних публикација.		
Литература			
	1	F. Jensen, Electronic Component Reliability, John Wiley, 1995	
	2	J. W. McPherson, Reliability Physics and Engineering (Time-To-Failure Modeling), Springer, 2010, ISBN 978-1-4419-6347-5	
	3	Elsayed A. Elsayed, Reliability Engineering (2nd edition), John Wiley & Sons, 2012, ISBN 978-1-118-13719-2	
	4	Lawrence M. Leemis, RELIABILITY - Probabilistic Models and Statistical Methods,(2nd edition), 2009, ISBN 978-0-692-00027-4	
	5	Microelectronics Reliability, Elsevier, избор одговарајућих научних радова из области	
Број часова активне			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, рачунске вежбе и обрада задатака са практичних примера, анализа презентација и научних публикација, лабораторијски рад, консултације у форми менторства у обрада резултата.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	20	писмени испит		20
практична настава	20	усмени испит		20
колоквијуми	10			
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Прогноза својстава материјала		
Наставник (за предавања)		Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање принципима прогнозе својства материјала са посебним освртом на пројектовање и добијање материјала за електронику са унапред задатим својствима.			
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Примени системску шему за прогнозу својстава материјала, повезујући структуру са специфичним захтевима електронске индустрије. •Самостално испројектује материјал са унапред задатим физичким, електричним и структурним својствима за конкретну примену. •Интегрише теоријска знања и практичне вештине ради решавања сложених инжењерских задатака у процесу развоја нових функционалних материјала. •Врши критичку анализу и оптимизацију ланца „структура–својство–технологија–примена“ са циљем побољшања ефикасности електронских система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Прогноза својстава материјала као основа за добијање материјала са унапред задатим својствима. Научни ланац теорија-експеримент. Еволуција структуре материјала. Дијаграм структура, својстава и технологија материјала са становишта електронских компонената и уређаја и прогноза металних, керамичких, аморфних, и других материјала. Микро и електронска структура као основа модерне прогнозе својстава материјала. Термодинамичке методе прогнозе. Класични и статистичко-термодинамички приступ изучавању термичких, механичких, електромагнетних и електрооптичких феномена. Прогноза својстава материја са становишта захтева микро, нано и оптоелектронике. Перспективе развоја прогнозе са освртом на модерне технологије.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	S. O. Kasap, Principles of Electronic Materials and Devices, McGraw-Hill, 2018			
2	W.D.Callister, Materials Science And Engineering an introduction, John Wiley&Sons Ltd, 2003			
3	W. D. Callister, D.G.Rethwisch, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons Inc, 2014			
4	K.M. Gupta Nishu Gupta, Advanced Electrical and Electronics Materials: Processes and Applications, John Wiley & Sons, 2015			
5	A.S.M.A. Haseeb Encyclopedia of Materials: Electronics, Elsevier, 2023			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава, консултације, учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката, семинарски радови и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Софтверски инжењеринг у микроелектроници		
Наставник (за предавања)		Пантић С. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената за истраживање, развој и примену напредних метода софтверског инжењеринга у пројектовању, моделовању, симулацији и верификацији микроелектронских система и компоненти. Студенти ће стећи знања о алатима и техникама неопходним за реализацију поузданих и оптимизованих микроелектронских решења.			
Исход предмета	По завршетку курса студент ће бити способан да: примени напредне методологије софтверског инжењеринга у микроелектроници, користи алате за хардверско-описно програмирање, симулацију и верификацију, развија сопствене методе за оптимизацију микроелектронских система, истражује и анализира најновије трендове и научне радове у овој области.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод. Моделирање и симулација. Примена рачунара и софтверских алата у процесу пројектовања микроелектронских компонената и система. Пројектовање нумеричког експеримента (DOE). Симулација и моделирање технолошких процеса за производњу микроелектронских компонената. Моделирање процеса јонске имплантације, дифузије, оксидације, нагризања и литографских процеса. Симулација електричних карактеристика компонената. Систем основних полупроводничких једначина, модели покретљивости, генерације и рекомбинације носилаца. Домен симулације, дискретизација и решавање система парцијалних диференцијалних једначина. TCAD софтверски алати. Електрично моделирање. Модели пасивних и активних компонената. Екстракција параметара. Аналитички, физички, нумерички и неуронски приступи моделирању. Верификација и калибрација модела. Структурно моделирање. 2D и 3D структуре. Симулација ефеката термичког и механичког напрезања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	У оквиру вежби, самосталних пројеката пројекта (семинарског рада) и вежби које се обављају уз помоћ рачунара, студент се оспособљава да самостално користи комерцијалне софтверске алате за пројектовање и симулацију технолошких процеса и електричних карактеристика различитих полупроводничких компонената.			
Литература				
	1	Plummer, J. D., Deal, M. D., & Griffin, P. B. (2000). Silicon VLSI Technology: Fundamentals, Practice and Modeling. Prentice Hall. ISBN: 9780130850375		
	2	Sze, S. M., & Ng, K. K. (2006). Physics of Semiconductor Devices (3rd ed.). Wiley-Interscience. ISBN: 9780471143239		
	3	Selberherr, S. (1984). Analysis and Simulation of Semiconductor Devices. Springer-Verlag. ISBN: 9783211824672		
	4	Пантић, Д., Пешић, Т., & Јовановић, Е. (2020). Моделирање и симулација у микроелектроници. Универзитет у Нишу, Електронски факултет. ISBN: 9788680321346		
	5	Интерне скрипте и предавања наставника доступне на веб страници предмета.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Уже специјализована предавања у малим групама или индивидуално, уз акценат на најновија истраживања и публикације. Истраживачки семинари, где докторанди излажу своја истраживања и учествују у дискусијама. Менторски рад, сваком студенту додељује се ментор и потенцијално ко-ментор из индустрије или друге институције. Самостални рад на пројектима и публикацијама. Објављивање научних радова у домаћим и међународним часописима. Учествовање на конференцијама и рад на домаћим и међународним пројектима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Соларни системи, технологије и компоненте		
Наставник (за предавања)		Пантић С. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенте докторских студија оспособи за самостално истраживање и развој напредних технологија и компоненти у области соларне енергетике, са посебним фокусом на интеграцију, оптимизацију, моделе и анализу перформанси фотонапонских (PV) и термалних соларних система.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент ће бити способан да: критички анализира и примењује савремене технологије у соларној енергетици, пројектује и оптимизује компоненте соларних енергетских система, примењује напредне методе моделирања и симулације (MATLAB, ANSYS, PVsyst, TRNSYS), развија сопствене методе за интеграцију и контролу соларних система, самостално спроводи истраживања и објављује научне радове у релевантним базама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у предмет и преглед соларне енергетике. Физичке основе и спектрална анализа зрачења. Соларне ћелије. Струјно-напонска карактеристика. Високоефикасне соларне ћелије. Структуре и процеси за производњу. Моделирање и симулација соларних ћелија TCAD софтверским алатима. Фотонапонски модули и модели. Соларни термички и фотонапонски системи. MPPT технике и електронски претварачи. Складиштење енергије и хибридни системи. Моделирање и симулација PV система. Утицај климатских и географских услова. Ексергетска анализа соларних система. Животни циклус, LCA и LCOE анализа. Интеграција у енергетску мрежу. Стандарди, мерење и сертификација. Научна истраживања у соларној енергетици. Презентација семинарских/истраживачких радова.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Примена сателитских и локалних података о зрачењу. Обрада података у MATLAB-у. Симулирање I–V и P–V карактеристика PV ћелије. Температурна и спектрална анализа утицаја на PV ћелију. Симулација PV система у PVsyst-у – основни модел. MPPT алгоритми у MATLAB/Simulink-у. Модел PV + батеријски систем. Ексергетска анализа PV модула. Енергетска и LCA анализа PV система. Динамичка симулација система у TRNSYS-у или Simulink-у. Поређење перформанси различитих технологија. Симулирање повезивања на мрежу. Анализа банкбилити фактора и стандарда. Припрема семинарског/истраживачког рада. Презентација резултата и дискусија.			
Литература				
1	Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). Solar Engineering of Thermal Processes (4th ed.). Wiley. ISBN: 9780470873663			
2	Messenger, R. A., & Ventre, J. (2010). Photovoltaic Systems Engineering (3rd ed.). CRC Press. ISBN: 9781439802861			
3	Khatib, T. (2013). Modeling of Photovoltaic Systems Using MATLAB: Simplified Green Codes. Wiley-IEEE Press. ISBN: 9781118649978			
4	Соларне компоненте, збирка решених задатака и проблема, С. Алексић, А. Пантић, Н. Станојевић, А. Петковић, Д. Пантић, Elektronski fakultet, 2023 ISBN 978-86-6125-263-1			
5	Интерне скрипте и предавања наставника доступне на веб страници предмета.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Уже специјализована предавања у малим групама или индивидуално, уз акценат на најновија истраживања и публикације. Истраживачки семинари, где докторанди излажу своја истраживања и учествују у дискусијама. Менторски рад, сваком студенту додељује се ментор и потенцијално ко-ментор из индустрије или друге институције. Самостални рад на пројектима и публикацијама. Објављивање научних радова у домаћим и међународним часописима. Учествовање на конференцијама и рад на домаћим и међународним пројектима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Технологије, пројектовање и карактеризација микросистема	
Наставник (за предавања)		Пријић Д. Зоран	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент докторских студија: - Упознати материјале који се користе у производњи микросистема; - Упознати технолошке процесе који се користе за производњу; - Разумети поступак пројектовања и карактеризације микросистема.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент докторских студија: - Разликовати материјале који се користе у производњи микросистема и изабрати одговарајуће, према задатим очекиваним карактеристикама; - Разликовати, на нивоу детаља, технолошке процесе и њихов редослед у производњи микросистема; - Образложити, на нивоу детаља, процес пројектовања и карактеризације микросистема; - Пројектовати микросистем, према задатим функционалним и техничким спецификацијама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни појмови. Материјали за микросистеме - Материјали у силицијумским технологијама. Материјали у другим технологијама. Особине материјала и физички ефекти. Технолошки процеси у производњи микросистема - Стандардни технолошки процеси: литографски процеси, процеси депозиције танких слојева: CVD процеси, PVD процеси, процеси нагризања: влажно нагризање и суво нагризање. Технологије микромашинства. Површинско микромашинство, запреминско микромашинство, LIGA, DXRL и EFAB технологије, монтажа и интеграција микросистема у кућишта. Дијаграм тока пројектовања микросистема. Карактеризација компонената и подсистема. Интеграција аналогних и дигиталних компонената микросистема. Напајање микросистема. Оптимизација перформанси.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијски истраживачки рад из области материјала, технолошких процеса, пројектовања или карактеризације микросистема, према афинитету студента.		
Литература			
1	"MEMS: Fundamental Technology and Applications (Devices, Circuits, and Systems)", Ed. by V. Choudharu and K. Iniewski, CRC Press, 2013.		
2	Научни радови и одабрана поглавља из друге научне и стручне литературе		
3			
4			
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	/	/	0
Остали часови			
0			
Методе извођења наставе	Предавања; Консултације; Активно укључивање студената у реализацију научно-истраживачких пројеката и учешће у припреми научних публикација.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	
поена		поена	
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Моделирање поузданости МОС компонената			
Наставник (за предавања)		Данковић М. Данијел			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Упознавање са убрзаним испитивањем периода поузданог рада MOS транзистора.				
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност процене периода поузданог рада MOS компонената у нормалним радним условима.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Убрзана испитивања периода поузданог рада MOS транзистора. Методе пројектовања експеримената. Напонско температурна напрезања MOS транзистора. Утицај напонско температурних напрезања на електричне карактеристике транзистора. Моделирање електричних параметара MOS транзистора. Напонски (класичан модел заснован на линеарној екстраполацији; VG модел; 1/VG модел; модел степене функције E-n) и температурни модели за одређивање периода поузданог рада MOS транзистора у нормалним радним условима. Одређивање експерименталних вредности периода поузданог рада. Период поузданог рада – екстраполација на нормалне услове рада. Анализа утицаја избора електричног параметра, критеријума отказа, опсега изабраних напона и температура и изабраног модела на процену периода поузданог рада.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)					
Литература					
1	Amit Kumar, "Reliability Issues and Approaches in MOSFET circuits", Lambert Academic Publishing, 2020				
2	Souvik Mahapatra, „Recent Advances in PMOS Negative Bias Temperature Instability: Characterization and Modeling of Device Architecture, Material and Process Impact“, Springer Nature, 2021, ISBN 978-981-16-6119-8.				
3	Tibor Grassler, Editor, „Bias Temperature Instability for Devices and Circuits“, Springer, 2014, ISBN 978-1-4614-7909-3.				
4	J.W. McPherson, Editor, „Reliability Physics and Engineering – Time-To-Failure Modeling“, Springer, 2014, ISBN 978-1-4419-6348-2.				
5	M. Tahori, Editor, „Microelectronics Reliability, Special Section: Modelling the Negative Bias Temperature Instability“, Elsevier, 2018, ISSN 0026-2714.				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Теоријска настава, учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката, семинарски радови и пројекти.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Утицај зрачења на микроелектронске компоненте		
Наставник (за предавања)		Ристић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање знања о врстама зрачења и њиховом дејству на микроелектронске компоненте			
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања из ове научне области имати способност разликовања ефеката зрачења, са посебним акцентом на ефектима јонизујућег и неутронског зрачења код микроелектронских компонената и њиховог оджаривања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Особине јонизујућег и неутронског зрачења. Генерисање, транспорт и захват електрона и шупљина у силицијум-диоксиду. Центри захвата на међуповршини оксид-полупроводник изазвани зрачењем. Ефекти зрачења на MOS компоненте. Технологија очвршћавања компоненти на зрачење. Ефекти зрачења изазвани технолошким процесима, Утицај дефеката изазваних зрачењем на карактеристике полупроводничких компонената. Оджаривање дефеката и опоравак полупроводничких компоненти након озрачивања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	J. Khan, Ed., „Radiation Effects of Advanced Electronic Devices and Circuits“, Basel, Switzerland: MDPI, Mar. 2024. doi: 10.3390/books978-3-7258-0432-0.		
	2	K. Iniewski, Ed., „Advanced Materials for Radiation Detection“, Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, Aug. 2021. doi: 10.1007/978-3-030-76461-6.		
	3	R. Baumann and K. Kruckmeyer, „Radiation Handbook for Electronics: A Compendium of Radiation Effects Topics for Space, Industrial and Terrestrial Applications“, Rev. A. Dallas, TX, USA: Texas Instruments, 2019.		
	4	Y. Q. de Aguiar, F. Wrobel, J.-L. Autran, and R. G. Alía, „Single-Event Effects, from Space to Accelerator Environments. Cham“, Switzerland: Springer International Publishing, 2024. doi: 10.1007/978-3-031-71723-9.		
	5	T. P. Ma, Paul V. Dressendorfer, Ionizing Radiation Effects in MOS Devices and Circuits, Wiley. 1989.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултативна настава; Учешће у реализацији научно-истраживачких пројеката; Семинарски радови и пројекти.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		60
колоквијуми	40			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Електричне машине и енергетска ефикасност		
Наставник (за предавања)		Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти упознају са улогом електричних машина у повећању енергетске ефикасности различитих система, политиком и програмима за унапређење енергетске ефикасности индустријски развијених земаља, начинима извођења мерења на местима уградње електричних машина, одређивања њихове енергетске ефикасности, ефективним методама за повећање енергетске ефикасности и примерима добре праксе.			
Исход предмета	Студенти ће бити обучени да изводе мерења на местима уградње електричних машина и врше анализе у циљу одређивања њихове енергетске ефикасности, биће упознати са савременим решењима за повећање енергетске ефикасности која се примењују у индустријски најразвијенијим земљама и биће обучени да одаберу и практично спроведу оптимизацију потрошње електричне енергије у различитим системима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Радне карактеристике електричних машина. Примена електричних машина (пумпне станице, компресорска постројења, вентилатори, системи грејања и хлађења, транспортни системи, алтернативни извори енергије и др). Ефикасност електричних машина у току животног циклуса. Енергетски ефикасне електричне машине. Европска политика и програми за унапређење енергетске ефикасности електромоторних погона. Интердисциплинарни приступ енергетској ефикасности у индустрији. Мерења ефикасности на местима уградње електричних машина. Препреке повећању енергетске ефикасности. Теоријске основе и методолошки приступ повећању енергетске ефикасности система. Управљање енергетском ефикасношћу система: теорија и примери добре праксе.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Део курса се спроводи кроз менторски рад са студентима, а део кроз индивидуална истраживања и студијски рад у области електричних машина и трансформатора. Кроз менторски рад студенти се упознају са садржајем предмета. Студијски и истраживачки рад се заснива на активном проучавању основних научних извора, анализа енергетске ефикасности система са електричним машинама и техничких могућности њеног повећања, извођењу експеримената на местима уградње електричних машина, предлагању и примени мера за повећање енергетске ефикасности.			
Литература				
1	P. Tolander, J. Palm "Improving Energy Efficiency in Industrial Energy Systems", Springer-Verlag, London, 2013.			
2	A. Emadi, J.C. Andreas, "Energy-Efficient Electric Motors", Marcel-Dekker, New York, 2005.			
3	F. Parasiliti, P. Bertoldi "Energy efficiency in motor driven systems", Springer-Verlag, Berlin, 2003.			
4	D. R. Wulfinhoff "Energy Efficiency Manual", Energy Institute Press, Maryland, U.S.A. 1999.			
5	A. de Almeida, P. Bertoldi, W. Leonhard "Energy Efficiency Improvements in Electric Motors and Drives", Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1997.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања кроз презентацију. Дискусије. Консултације. Помоћ при извођењу експеримената. Оспособљавање студената за самостални истраживачки рад и писање научних радова из предметне области.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	
поена		поена		
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Одабрана поглавља из електромоторних погона		
Наставник (за предавања)		Митровић Н. Небојша, Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студента са савременим трендовима развоја електромоторних погона. Изучавање метода за анализу вишемоторних погона. Анализа енергетски ефикасних погона и њиховог утицаја на мрежу.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљен да самостално анализира рад погона сложених електромеханичких система укључујући и вишемоторне погоне. Познавање савремених алгоритама управљања са и без давача брзине и положаја. Способност пројектовања енергетски ефикасних погона.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Класификација електромоторних погона према броју мотора и претварача у погону. Вишеквадрантни рад и утицај претварача на мрежу. Примена активних и пасивних филтра. Енергетска ефикасност компоненти погона. Методе за анализу и синтезу погона са крутом и еластичном везом. Симулациони модели. Синхронизација рада вишемоторног погона - електрична осовина. Векторско управљање погона са асинхроним и синхроним моторима са и без давача положаја. Реализација напредних алгоритама управљања. Анализа осетљивости на промену параметара. Идентификација и естимација релевантних величина у погону.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и студијски рада у области електромоторних погона. Студијски и истраживачки рад се заснива на активном проучавању основних научних извора, нумеричким симулацијама, и организацији и извођењу експеримената.			
Литература				
1	S .N. Vukosavic,"Digital Control of Electric Drives", Springer, 2007.			
2	Piotr Wach,"Dynamics and Control of Electrical Drives", Springer, 2011.			
3	Б. Јефтенић, М. Бебић, С. Штаткић, "Вишемоторни електрични погони", Академска мисао, 2011.			
4	R. Krishnan, "Electric Motor Drives", Virginia Tech, Prantice Hall 2001.			
5	P. C. Krause, O. Wasynczuk, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", Willey 2013.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања кроз презентацију. Анализа литературе. Консултације и помоћ при лабораторијском раду. Самостални рад у лабораторији.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	60			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Дијагностика и мониторинг електричних машина			
Наставник (за предавања)		Костић З. Војкан, Митровић Н. Небојша, Петронијевић П. Милутин			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Изучавање савремених метода дијагностике и мониторинга електричних машина у погонима са и без претварача енергетске електронике. Изучавање конвенционалних и напредних техника естимације параметара и стања електричних машина. Примена и развој напредних метода анализе електричних и неелектричних величина.				
Исход предмета	На крају курса студенти ће бити оспособљени да самостално анализирају радна стања електричних машина и на основу добијених резултата процењују поузданост погона. Такође, студенти ће бити способни да самостално развијају и нове методе за анализу и естимацију електричних и неелектричних величина машина.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Једначине машина у стационарним и уопштеним системима координата. Обрада сигнала у реалном времену. Методе анализе спектра струје статора. Мониторинг статорских и роторских флуксева. Праћење брзине и положаја ротора. Примена конвенционалних техника: енкодери, тахометри, ризолвери. Естимација клизања и брзине на основу електромагнетног момента. Естиматори момента и флукса. Естимација фреквенције и брзине на основу мерења расипног флукса. Естимација у погонима са претварачима учестаности. Естимација момента инерције погона. Испитивања у стању мировања. Неинвазивне методе. Термовизијска испитивања електричних машина. Дијагностика ексцентрицитета и лома кавеза асинхронних мотора. Мониторинг вибрација. Примена машинског учења за идентификацију и процену радних стања машина и погона.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и научни рад у области. Научно истраживачки рад се заснива на: активном проучавању релевантних научних извора, коришћењу рачунарских симулација и савремене опреме за извођење експеримената у циљу решавања конкретних проблема и проналажења нових метода дијагностике и превентивног одржавања машина.				
Литература					
1	Peter Vas; "Parameter Estimation, Condition Monitoring, and Diagnosis of Electrical Machines"; Oxford University Press; 1992.				
2	Paul C. Krause, Oleg Wasynczuk, Scott D. Sudhoff; "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems"; IEEE Press; 2002.				
3	Hamid A. Toliyat, Subhasis Nandi, Seungdeog Choi, Homayoun Meshgin-Kelk; "Electric Machines: Modeling, Condition Monitoring, and Fault Diagnosis"; CRC Press; 2013.				
4	Peter Tavner, Li Ran, Christopher Crabtree; "Condition Monitoring of Rotating Electrical Machines"; 3rd Edition; IET; 2020.				
5	Jawad Faiz, Vahid Ghorbanian, Gojko Joksimovic "Fault Diagnosis of Induction Motors"; IET Digital Library; 2017.				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Предавања уз коришћење powerpoint презентација. Анализа литературе. Дискусије, истраживачки рад. Израда и презентација научних радова на конференцијама.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Дистрибутивни системи	
Наставник (за предавања)		Коруновић М. Лидија	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о савременим дистрибутивним системима, уравнотеженим и неуравнотеженим дистрибутивним мрежама, прорачунима токова снага, режима с кваровима, регулацији напона, начинима управљања оптерећењем и потрошњом, и прорачуном мрежа са дистрибуираном производњом електричне енергије.		
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за критичку анализу погона различитих дистрибутивних система. Такође ће развити компетенције потребне за самостално развијање нових математичких метода за анализу режима рада савремених дистрибутивних мрежа.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Концепти европских и америчких дистрибутивних мрежа, као репрезенти свих типова светских дистрибутивних мрежа. Неуравнотеженост дистрибутивних мрежа и несиметрија њихових стања. Прорачуни токова снага и прорачуни режима с кваровима уравнотежених и неуравнотежених дистрибутивних мрежа. Регулација напона дистрибутивних мрежа. Начини управљања оптерећењем и потрошњом дистрибутивних мрежа. Прорачун токова снага и напонских прилика у устаљеном стању и анализа кратких спојева у мрежама са малим генераторима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	T. Gonen: "Electric Power Distribution Engineering", fourth edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2024.		
2	Л. М. Коруновић: "Статичке напонске карактеристике оптерећења електроенергетских мрежа", монографија, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2020.		
3	Л. В. Стрезоски: "Моделовање и фундаментални прорачуни активних дистрибутивних мрежа", монографија, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2021.		
4	A. Keyhani, M. N. Marwali, M. Dai: "Integration of Green and Renewable Energy in Electric Power Systems", John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2010.		
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Настава обухвата класична предавања или консултације. Она обухвата интерактивни рад са студентима у различитим областима савремених дистрибутивних система, везан за проучавање основних научних извора, рачунарске симулације и израду семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Планирање и експлоатација електроенергетских мрежа		
Наставник (за предавања)		Коруновић М. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са принципима планирања и експлоатације електроенергетских мрежа у окружењу дерегулисане електропривреде. Посебан нагласак је на коришћењу савремених оптимизационих техника при планирању одржавања и краткорочном планирању капацитета ради учешћа на тржишту енергије			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за коришћење више оптимизационих техника у решавању проблема краткорочног и дугорочног планирања операција у енергетској мрежи. Поред овога, биће оспособљени за развој нових оптимизационих техника, процену вредности планираних инвестиција, и креирање иновативних решења проблема који могу настати на балансном тржишту електричне енергије.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Планирање и експлоатација у реструктурираној електропривреди. Технике одлучивања у реструктурираној електрпривреди коришћењем фази логике. Дугорочно и краткорочно планирање одржавања производних јединица. Дугорочно и краткорочно планирање одржавања мрежа. Координација између дугорочног и краткорочног планирања. Планирање проширења преносне мреже у условима дугорочне неизвесности. Краткорочно планирање цена електричне енергије и учешћа генератора на тржишту. Балансно тржиште електричне енергије: - изазови регионалне интеграције и обухватање флексибилности услед обновљивих извора, управљања оптерећењем и система за складиштење енергије.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	М. С. Ћаловић, А. Т. Сарић, П. Ч. Стефанов: "Експлоатација електроенергетских система у условима слободног тржишта", Технички факултет, Чачак, 2005.			
2	А. Илиев: "Планирање погона и изградње електрана", збирка изабраних задатака, Универзитет "Ћирило и Методије", Електротехнички факултет, Скопље, 2002. (на македонском)			
3	Т. Коњић, Г. Швенда: "Одлучивање и оптимизација са примјеном у електроенергетском систему", Факултет електротехнике, Универзитет у Тузли, Тузла, БиХ, 2010.			
4	М. Shahidehpour, Н. Yamin, Zuyi Li:" Market Operations in Electric Power Systems: Forecasting, Scheduling, and Risk Management", IEEE 2002.			
5	М. Shahidehpour, М. Marwali : "Maintenance scheduling in restructured power systems", Kluwer academic publishers, USA, 2000.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава обухвата класична предавања или консултације. Она обухвата интерактивни рад са студентима у различитим областима савремених електроенергетских мрежа, везан за проучавање основних научних извора, рачунарске симулације и израду семинарског рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				

семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Уземљење и уземљивачки системи		
Наставник (за предавања)		Цветковић Н. Ненад, Тасић С. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање знања о физичким основама, карактеристикама и моделовању уземљења и уземљивачких система, као и оспособљавање студената за самосталну примену, анализу и критичку евалуацију аналитичких и нумеричких метода у прорачуну, пројектовању и оптимизацији сложених уземљивачких система у реалним електроенергетским и индустријским условима.			
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да самостално моделира, анализира и оптимизује сложене уземљивачке системе применом аналитичких и нумеричких метода, формира и решава одговарајуће математичке моделе, пореди различите приступе и интерпретира резултате симулација и прорачуна у циљу решавања сложених инжењерских и научноистраживачких проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Стационарне и квазистационарне карактеристике уземљивачких система. Структура електромагнетног поља и потенцијала у околини уземљивача у линеарној, изотропној, хомогеној и нехомогеној структури тла. Прорачун непознате расподеле струје, струје отицања и интегралних карактеристика различитих уземљивачких структура: импедансе уземљивача, напона додира и напона корака. Формирање система интегралних једначина за анализу ЕМ карактеристика уземљивачких система. Приближни методи за решавање система интегралних једначина: метод момената, метод подешавања у тачкама, метод средњих потенцијала, метод еквивалентне електроде. метод коначних елемената, метод процене. Фреквентне карактеристике уземљивачких система. Надземни и кабловски водови као елементи система уземљења.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	Dragan S. Tasić, Nenad N. Cvetković, "Uzemljivači", Elektronski fakultet, Edicija Osnovni udžbenici, 2026. ISBN 978-86-6125-297-6		
	2	Md. Abdus Salam, Quazi M. Rahman, Power Systems Grounding, Springer; Softcover reprint of the original 1st ed., 2016, ISBN-13: 978-9811091650.		
	3	G. P. Bierals, Grounding Electrical Distribution Systems, River Publishers, 2024, ISBN: 9788770042840.		
	4	J. He, R. Zeng, B. Zhang: Methodology and Technology for Power System Grounding, John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd. 2013, DOI:10.1002/9781118255001.		
	5	A. P. Sakis Meliopoulos, Power System Grounding and Transients: An Introduction. Series: Electrical and Computer Engineering, CRC Press,1988.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, дискусије, истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		



Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Методе оптимизације у електроенергетици		
Наставник (за предавања)		Тасић С. Драган, Маринковић Д. Слађана, Јавор Л. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти оспособе за самосталну примену савремених оптимизационих метода и решавање сложених оптимизационих задатака у ЕЕС.			
Исход предмета	По завршетку овог предмета студенти ће бити оспособљени за самосталну примену оптимизационих метода и решавање сложених оптимизационих задатака у ЕЕС.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Значај оптимизационих метода у ЕЕС. Дефиниција оптимизационог проблема. Линеарно програмирање. Симплекс и дуални симплекс. Транспортни задатак. Нелинеарно програмирање. Градијентне методе. Њутнова метода. Квадратно програмирање. Сложени оптимизациони задаци. Динамичко, геометријско и вишекритеријумско програмирање. Хеуристичке и метахеуристичке методе оптимизације. Типични статички и динамички оптимизациони задаци у ЕЕС: оптимална расподела снага, оптимални планерски задаци, оптимално планирање погона са ангажовањем агрегата, напонско - реактивни статички и динамички оптимизациони задаци.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	J. A. Momoh, Electric Power System Application of Optimization, Marcel Dekker, New York, 2009.			
2	J. Radosavljević, Metaheuristic Optimization in Power Engineering, 2nd Edition, IET, 2024.			
3	Y.H. Song (Editor), Modern Optimization Techniques in Power Systems, Kluwer Academic Publishers, 1990.			
4	Kwang Y. Lee (Editor), Zita A. Vale (Editor), Applications of Modern Heuristic Optimization Methods in Power and Energy Systems, Kluwer Academic Publishers, 1990.			
5	L. Ashok Kumar, K. Mohana Sundaram, Optimal Power Flow Using FACTS Devices: Soft Computing Techniques, CRC Press, 2020.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, дискусије, истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме из електромагнетне компатибилности		
Наставник (за предавања)		Јавор Л. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Електромагнетна компатибилност у електроенергетици			
Циљ предмета	Проучавање напредних тема из области електромагнетне компатибилности: пројектовање уређаја и система, електростатичка пражњења, атмосферска пражњења, намерне електромагнетне сметње и заштита података (електромагнетних сигнала) од откривања.			
Исход предмета	По завршетку овог курса студенти ће бити оспособљени за пројектовање уређаја и система у складу са захтевима електромагнетне компатибилности; за анализирање електростатичких пражњења; за детекцију намерних електромагнетних сметњи и разумевање техника употребе/злоупотребе електромагнетних сигнала.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Практични проблеми приликом испитивања електромагнетне компатибилности (ЕМС). Моделовање појаве електростатичког пражњења, задовољавање стандарда у овој области и технике ЕМС. Испитивање ЕМС са напојном мрежом и мере за побољшање квалитета електричне енергије. Електромагнетне сметње као последица атмосферских пражњења (LEMP) и нуклеарних експлозија (NEMP). Детекција ненамерних електромагнетних сигнала (TEMPEST) и изазивање намерних сметњи. Примена техника ЕМС при пројектовању уређаја и система. Савремена опрема лабораторија за испитивање ЕМС.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава реализује се кроз вежбе на рачунару и учешће у тестирању уређаја у лабораторији за испитивање електромагнетне компатибилности.			
Литература				
	1	Ђорђевић А., Олћан Д., "Испитивање електромагнетне компатибилности", Академска мисао, Београд, 2012.		
	2	Јавор В., "Електромагнетна компатибилност уређаја и система - збирка задатака", Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2022.		
	3	Ott H. W., "Electromagnetic compatibility engineering," John Wiley & Sons, 2009.		
	4	Keiser K., "Electromagnetic compatibility handbook," CRC Press, 2004.		
	5	Ott H. W., "Electromagnetic compatibility engineering," John Wiley & Sons, 2009.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања и консултације. Провера усклађености уређаја са стандардима ЕМС и активности у лабораторији за испитивање ЕМС.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Одабрана поглавља из електричних машина и трансформатора	
Наставник (за предавања)		Стајић П. Зоран	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Циљ предмета		Нема	
Исход предмета		Упознавање студената са специфичним режимима рада електричних машина и трансформатора и могућностима примене теорије у решавању практичних проблема који се јављају у току експлоатације.	
		Студенти ће бити обучени да примењују теорију електричних машина и трансформатора за решавање најразличитијих практичних проблема који се јављају у њиховој експлоатацији. Оспособљеност за оптималан избор мерне опреме потребне за одређивање параметара математичких модела електричних машина. Овладавање техникама помоћу којих електричне машине и трансформатори могу бити третираны као "мерни уређаји" на основу чијег понашања се могу добити детаљне информације о раду погона (постројења) у којима ови уређаји раде.	
Садржај предмета			
Теоријска настава		Опис већег броја специфичних проблема који се јављају у току експлоатације електричних машина и трансформатора у различитим гранама привреде. Поставка проблема и избор приступа за њихово решавање. Оптималан избор мерне и испитне опреме за вршење испитивања у експлоатационим условима. Избор оптималних математичких модела за дате случајеве. Корисни софтвери који могу олакшати анализу. Веза између теорије и праксе. Примери добре праксе у примени једноставнијих и сложенијих модела, у зависности од расположивих података и резултата извршених испитивања. Анализа добијених резултата. Посматрање електричних машина и трансформатора као "мерних уређаја" на основу чијег понашања се могу добити детаљне информације и о раду погона (постројења) у којима ови уређаји раде.	
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Део курса се спроводи кроз менторски рад са студентима, а део кроз индивидуална истраживања и студијски рад у области електричних машина и трансформатора. Кроз менторски рад студенти се упознају са већим бројем примера ефективне примене теоријских знања у решавању проблема који се јављају у инжењерској пракси. Студијски и истраживачки рад се заснива на активном проучавању основних научних извора, на нумеричким симулацијама, и организацији и извођењу експеримената у експлоатационим условима у којима раде електричне машине и трансформатори.	
Литература			
1	P. C. Krause, O. Wasynczuk, S. Sudhoff, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", IEEE Press 2002.		
2	M. J. Heathcote, "J&P Transformer Book", Elsevier, Book Aid International, England, 2007.		
3	С. Вукосавић, "Електричне машине", Академска мисао, Београд, 2010.		
4	J. Hindmarsh, "Electrical Machines and their Applications", Faculty of U.M.I.S.T. England, 1984.		
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе		Предавања кроз презентацију. Дискусије. Консултације. Помоћ при извођењу експеримената. Оспособљавање студената за самостални истраживачки рад и писање научних радова из предметне области.	
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
поена			
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми		50	
семинари		50	

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Електричне машине и претварачи за обновљиве изворе енергије		
Наставник (за предавања)		Петронијевић П. Милутин, Митровић Н. Небојша, Костић З. Војкан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Изучавање специфичности машина и претварача за примене у области обновљивих извора електричне енергије. Изучавање напредних техника управљања, анализа утицаја напајања на рад претварача. Анализа утицаја мреже на рад претварача. Сагледавање проблема у раду микромрежа и изучавање могућих решења.			
Исход предмета	На крају курса студенти ће бити оспособљени за самосталну анализу рада машина и претварача за примене у дистрибуираним изворима електричне енергије. Оспособљеност за решавање актуелних проблема из области избора врсте машина, топологије и метода управљања претварачима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Топологије претварача за прикључење обновљивих извора енергије (ОИЕ) на електроенергетску мрежу. Ветрогенератори са фиксном и променљивом брзином рада - DFIG, back-to-back енергетски претварачи. Фотонапонски извори. Претварачи једносмерног напона. Оптимизација режима рада претварача. Стационарни и динамички режими рада. Синхронизација са мрежом, регулација токова снаге. Регулатори мрежних инвертора. Рад инвертора у изолованим микромрежама. Координација рада инвертора. Утицај напајања на рад инвертора: хармоници, пропади напона, пренапони, кратки спојеви. Интеграција ОИЕ у дистрибутивне мреже.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и научни рад у области електромеханичког претварања енергије са применама ОИЕ. Научно истраживачки рад се заснива на активном проучавању доступне литературе, нумеричким симулацијама и извођењу експеримената са лабораторијским моделима. Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и научни рад у области.			
Литература				
1	Fuch, E.F.; Masoum, M.A.S."Power Conversion of Renewable Energy Systems," Springer, 2011.			
2	Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodríguez, "Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems," Wiley, 2011.			
3	Qing-Chang Zhong T. Hornik, "Control of power inverters in renewable energy and smart grid integration", Wiley, 2013.			
4	Huafeng Xiao, Mingming Li, "Advanced Control Techniques for Grid-Connected Inverters", Springer Nature Singapore, 2025.			
5	Qobad Shafiee, Mobin Naderi, Hassan Bevrani, "Microgrids: Dynamic Modeling, Stability and Control" Wiley-IEEE Press, 2023.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања уз помоћ powerpoint презентација. Анализа литературе. Дискусије, истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Дигитално управљање претварачима и погонима			
Наставник (за предавања)		Петронијевић П. Милутин, Митровић Н. Небојша			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов		Нема			
Циљ предмета		Изучавање савремених метода управљања претварачима и погонима на бази примене дигиталних процесора сигнала. Изучавање конвенционалних и напредних техника управљања, анализа утицаја напајања на рад претварача и мотора.			
Исход предмета		Студенти ће бити оспособљени да самостално анализирају и пројектују напредне методе управљања претварачима и погонима са једносмерним и наизменичним моторима. Оспособљеност за решавање актуелних проблема из области управљања савременим претварачима и погонима.			
Садржај предмета					
Теоријска настава		Управљачко - регулациона кола за једносмерне и наизменичне погоне. Технике импулсно-ширинске модулације (PWM) - поређење карактеристика, избор. Модулација просторног вектора. Оптимизација метода управљања претварачима. Утицај несавршености напајања на рад претварача и мотора. Активни мрежни исправљачи. Рад претварача при несиметричном напајању. Векторско управљање погонима са асинхроним моторима. Дигитални регулатори струја (момента), брзине и позиције. Савремене методе управљања синхроним мотором са сталним магнетима. Естимација електричних и неелектричних величина.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и научни рад у области електромоторних погона. Научно истраживачки рад се заснива на активном проучавању основних научних извора, нумеричким симулацијама, организацији и извођењу експеримената са различитим типовима претварача и погона. Рад у лабораторији уз коришћење DSP развојног окружења и HIL уређаја за симулације у реалном времену и развој управљачких алгоритама (C-HIL).			
Литература					
1		Владан Вучковић, "Електрични погони", Универзитет у Београду 1997.			
2		N. N. Mitrović, V. Z. Kostić, M. P. Petronijević, B. I. Jeftenić, "Implementacija algoritama za upravljanje momentom i fluksom asinhronih motora", Elektronski fakultet, edicija: Monografije, 2009, Niš.			
3		С. Н. Вукосавић, Дигитално управљање електромоторним погонима, Академска мисао, Београд, 2003.			
4		Paul C. Krause, Oleg Wasynczuk, Scott D. Sudhoff, Steven D. Pekarek, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems, 4th Edition", Wiley-IEEE Press, 2025.			
5		Darko Marčetić, Petar Matić, "Digitalno regulisani elektromotorni pogoni", Elektrotehnički fakultet Banja Luka, Akademska Misao Beograd, 2020.			
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Предавања уз помоћ powerpoint презентација. Анализа литературе. Дискусије, истраживачки рад. Израда семинарских радова и радова за научне конференције.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Прорачун атмосферских пренапона		
Наставник (за предавања)		Јавор Л. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Заштита од атмосферских пражњења			
Циљ предмета	Проучавање различитих модела електромагнетног поља атмосферског пражњења и утицаја коначне проводности земље. Одређивање атмосферских пренапона на водовима применом модификованих једначина телеграфичара.			
Исход предмета	Остваривање доприноса побољшању модела простирања атмосферских пренапона на водовима. Реализација рачунарских потпрограма за повезивање са програмима за симулацију атмосферских пренапона. Реализација програма за прорачун ризика од атмосферских пражњења електроенергетских постројења, фотонапонских електрана, ветрогенератора и ветропаркова.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Моделовање ЕМ поља атмосферског пражњења. Модификоване једначине телеграфичара и утицај спољашњег ЕМ поља. Taylor-Satterwhite-Harrison модел. Agrawal-Price-Gurbaxani модел. Rachidi модел. Моделовање губитака и утицаја коначне проводности земље. Baum-Liu-Tesche једначине. Простирање пренапона на надземним и подземним водовима. Електродинамичка корекција једначина класичне теорије водова. Решавање једначина у временском домену методом коначних разлика. Решавање једначина простирања ЕМ таласа на водовима у фреквентном домену. Рачунарски програми за симулацију атмосферских пренапона у ЕЕС.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава реализује се применом рачунарских програма за прорачун електромагнетног поља атмосферског пражњења и пренапона у електроенергетским системима.			
Литература				
1	Јавор В. "Електромагнетно поље атмосферског пражњења", Задужбина Андрејевић, Београд, 2011.			
2	Стојковић З. "Пројектовање помоћу рачунара у електроенергетици", Академска мисао, Београд, 2002.			
3	Ametani A., "Numerical Analysis of Power System Transients and Dynamics," IET, 2015.			
4	Бањанин М., "Техника високог напона 2," Академска мисао, Београд, 2021.			
5	Rachidi F., Tkachenko S., "Electromagnetic Field Interaction with Transmission Lines," WIT Press, 2008.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације и вежбе на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Електроенергетска кабловска техника		
Наставник (за предавања)		Тасић С. Драган, Раичевић Б. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти савладају савремене методе за прорачун електричног и термичког поља у кабловима, спојницама и завршницама, струјне оптеретљивости каблова у разним експлоатационим условима и процене животног века каблова.			
Исход предмета	По завршетку овог предмета студенти ће бити оспособљени за физичко разумевање и самостално решавање сложених задатака конструкције и експлоатације електроенергетских каблова и кабловског прибора.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Метод коначних елемената. Метод еквивалентне електроде. Гранични услови за прорачун електричног поља. Прорачун електричног поља у једножилним и трожилним кабловима, спојницама и завршницама. Гранични услови за прорачун термичког поља. Прорачун термичког поља у једножилним и трожилним кабловима, спојницама и завршницама. Прорачин струјне оптеретљивости каблова у различитим експлоатационим условима. Старење каблова. Процена животног века кабла. Прорачун струјне оптеретљивости уз уважавање процеса старења каблова.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	W. A. Thue, Electrical Power Cable Engineering, CRC Press, 2017.		
	2	G. J. Anders, Rating of Electric Power Cables in Unfavorable Thermal Environment, IEEE Pres, 2005		
	3	A. B. J. Reece, T. W. Preston, Finite Element Methods in Electrical Power Engineering, Oxford University Press, 2000.		
	4	S. K. Ganguli, V. Kohli, Power Cable Technology, CRC Press, 2016.		
	5	IEC 60287- Ed. 2024, IEC 60853-Ed.2013, IEC 62095-Ed.2020.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, дискусије, истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Квалитет електричне енергије у дистрибутивним мрежама		
Наставник (за предавања)		Коруновић М. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Предмет има за циљ да студенте упозна са савременим проблемима квалитета електричне енергије у дистрибутивним мрежама и да их оспособи да примењују научну литературу, текуће стандарде, препоруке и другу техничку литературу. Студенти треба да се оспособе да извршавају сложена мерења индикатора квалитета у лабораторији и на терену.			
Исход предмета	Студенти ће се оспособити да у савременим дистрибутивним мрежама анализирају и истражује широку лепезу проблема квалитета електричне енергије, да примењују и креирају стандарде, препоруке и техничка упутства, као и да планирају и врше мерења параметара квалитета у лабораторији и у електроенергетским постројењима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Значај квалитета електричне енергије за рад дистрибутивних мрежа. Термини и дефиниције, важност и релевантност, нивои толеранције. Методе мерења и праћења индикатора квалитета напона - напредни мерни системи. Варијације напона у устаљеном стању и фликер - дефиниције, извори и последице. Пропади напона - дефиниције, карактеристике, узроци, простирање и последице. Осетљивост опреме на пропаде и процена финансијских губитака. Хармоници - дефиниције, извори и последице. Методе за анализу виших хармоника. Простирање хармоника - прорачун токова хармоника струје. Методе отклањања виших хармоника. Пројектовање и прорачун филтара. Преглед постојећих међународних прописа и стандарда.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	R. Dugan, M. McGranaghan, S. Santoso, H. W. Beaty: "Electrical Power System Quality", second edition, McGraw-Hill Companies, 2004.			
2	596 CIGRE/CIRED JWG C4.112: "Guidelines for Power Quality Monitoring - Measurement Locations, Processing and Presentation of Data", Final Report, CIGRE, 2014.			
3	М. М. Костић: "Компензација рекативне енергије и виши хармоници у електричним мрежама", монографија, Електротехнички институт "Никола Тесла", Београд, 2014.			
4	S. Padmanaban, C. Sharmeela, J. B. Holm-Nielsen, P. Sivaraman: "Power Quality in Modern Power Systems", Elsevier, Academic Press, 2020.			
5	M. Rawa, Z. M. Ali, S. H. E. A. Aleem: "Power Quality and Harmonics Management in Modern Power Systems", IntechOpen, 2024.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Настава обухвата класична предавања или консултације из различитих области квалитета електричне енергије у дистрибутивним мрежама. Кроз менторски рад са студентима проучавају се научни извори, врше лабораторијска и теренских мерења и израђује семинарски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Интелигентни адаптабилни системи у електроенергетици		
Наставник (за предавања)		Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са могућностима и значајем примене интелигентних адаптабилних система у електроенергетици, методама хибридне анализе и модаловања и техникама примене data-driven приступа. Оспособљавање студената за пројектовање и практичну реализацију интелигентних адаптабилних система.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за примену техника хибридне анализе и моделовања, као и за пројектовање и практичну реализацију различитих интелигентних адаптабилних система који се могу примењивати у различитим областима електроенергетике. Поред оспособљавања за примену различитих техника анализе и обраде постојећих података, експериментално снимљених у реалним индустријским погонима или деловима електроенергетских дистрибутивних мрежа, студенти ће бити оспособљени и за коришћење савремене мерне опреме и за снимање података у реалним електроенергетским и индустријским системима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Преглед интелигентних адаптабилних/адаптивних система (ИАС). Архитектура ИАС. Data-driven приступ моделовању. Технике хибридне анализе и моделовања. Технике препроцесирања и обраде података. Визуелизација и уочавање карактеристичних шаблона потребних за пројектовање ИАС. Опис већег броја специфичних проблема који се јављају у експлоатацији различитих индустријских система у различитим гранама привреде. Поставка проблема и избор приступа за њихово решавање. Избор оптималних хибридних модела за дате случајеве. Корисни софтвери који могу олакшати анализу. Веза између теорије и праксе. Пројектовање и реализација нових, или додатних функционалности код постојећих ИАС. Провера рада пројектованих функција и/или система у пракси. Анализа и презентација остварених ефеката.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Део курса се спроводи кроз менторски рад са студентима, а део кроз индивидуална истраживања и студијски рад у областима интелигентних адаптабилних система, хибридне анализе и моделовања, уз примену Data-Driven приступа. Кроз менторски рад студенти се упознају са већим бројем примера ефикасне и ефективне примене теоријских знања у решавању проблема који се јављају у инжењерској пракси. Студијски и истраживачки рад се заснива на активном проучавању основних научних извора, изради различитих хибридних модела за одговарајуће адаптабилне системе управљања, нумеричким симулацијама и анализама у којима се користе експериментално снимљени подаци из реалних индустријских погона и/или делова електроенергетских дистрибутивних мрежа.			
Литература				
	1	M. Hou, S. Banbury, C. Burns, Intelligent Adaptive Systems - An Interaction-Centered Design Perspective, CRC Press, Taylor&Francis Group, 2015.		
	2	B. R. Prusty, N. Gupta, K. Bingi, and R. Sehgal, Intelligent Data-Driven Modelling and Optimization in Power and Energy Applications, CRC Press, Taylor&Francis Group, 2024.		
	3	B. Gabrys, K. Leiviska, J. Strackeljan, Do Smart Adaptive Systems Exist?, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.		
	4	D. Grimaldi, C. Carrasco-Farre, Implementing Data-Driven Strategies in Smart Cities - A Roadmap for Urban Transformation, Elsevier Inc. 2022.		
	5	M. Fakhimi, N. Mustafee, Hybrid Modeling and Simulation - Conceptualizations, Methods and Applications, Springer, 2024.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања кроз презентације. Дискусије. Консултације. Помоћ при извођењу експеримената. Оспособљавање студената за самостални истраживачки рад и писање научних радова из предметне области.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Активне дистрибутивне и микро мреже		
Наставник (за предавања)		Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Изучавање савремених метода управљања претварачима повезаним на електроенергетску мрежу. Изучавање утицаја дистрибутивне мреже и потрошача на радне карактеристике дистрибуираних извора енергије. Проучавање актуелних проблема у вези масовне интеграције обновљивих извора енергије.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да самостално анализирају и решавају сложене проблеме интеграције дистрибуираних извора енергије у електричној мрежи уважавајући специфичне захтеве енергетског менаџмента, правила о раду дистрибутивне мреже и специфичности мрежно повезаних и изолованих микромрежа.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Типичне конфигурације мрежно повезаних и изолованих микромрежа. Повезивање и динамичка интеракција микромреже са јавном дистрибутивном мрежом. Техничке и економске предности микромрежа. Специфичности управљања у нормалним радним режимима и током кварова у мрежи. Хијерархијско управљање активним дистрибутивним мрежама. Управљање активном и реактивном снагом дистрибуираних извора. SCADA и активне дистрибутивне мреже. Управљање микромрежом у острвском раду. Утицај дистрибуираних извора на квалитет напајања и поузданост. Заштита у острвском раду мреже. Утицај микромреже на остале енергетске ресурсе. Виртуелне електране. Интеграција складишта енергије. Економија микромрежа и учешће на тржишту електричне енергије			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и научни рад у области активних дистрибутивних мрежа и микромрежа. Научно истраживачки рад се заснива на активном проучавању основних научних извора, нумеричким симулацијама, симулацијама у реалном времену и коришћењу hardware-in-the-loop (HIL) технологија. Организација и извођење експеримената у лабораторији на моделима микромрежа.			
Литература				
1	В. Мијаиловић, "Дистрибуирани извори и системи за дистрибуцију електричне енергије", Академска мисао, 2019.			
2	Guo, F., Wen, C., & Song, Y.-D. (2017). Distributed Control and Optimization Technologies in Smart Grid Systems (1st ed.). CRC Press.			
3	Luka V. Strezoski, "Modelovanje i fundamentalni proračuni aktivnih distributivnih mreža", Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad, 2021			
4	"Planning and Operation of Active Distribution Networks", Editors: Antonio Carlos Zambroni de Souza, Bala Venkatesh, Springer, 2022.			
5	"Microgrid architectures, control and protection methods", Editors: Naser Mahdavi Tabatabaei, Ersan Kabalci, Nicu Bizon, Springer, 2019.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања уз помоћ powerpoint презентација. Анализа литературе. Дискусије, истраживачки рад. Израда семинарских радова и/или радова за научне конференције.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Методологије репрезентације и реализације будућих рачунарских технологија		
Наставник (за предавања)		Милентијевић З. Иван, Ћирић М. Владимир		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознати студенте са карактеристикама и актуелним ограничењима која постоје у рачунарској технологији, као и са новим техникама за побољшање перформанси хардверско-софтверских система.			
Исход предмета	Студенти треба да познају и критички анализирају начине за представљање напредних архитектура (хардвера и софтвера), као и компромисе које треба узети у обзир приликом пројектовања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Правци развоја у рачунарству усмерени ка превазилажењу ограничења и крајњих граница постојећих технологија. Основне карактеристике будућих рачунарских технологија и захтеви при пројектовању. Напредне рачунарске архитектуре. Репрезентације које у потпуности искоришћавају могућности нових технологија. Методе формалних представљања у напредним рачунарским технологијама (IOT, dew, fog, cloud). Методе пројектовања. Нови приступи ка проблемима оптимизације. DNA рачунарство. Квантно рачунарство.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1	W. Stallings, Organizacija i arhitektura računara: projekat u funkciji performansi, prevod 11. izdanja, CET, Beograd, 2020.		
	2	D. Patterson and J. Hennessy, Computer organization and design: The Hardware/Software Interface, 6th Edition, MK, 2020.		
	3	Misra, Sudip, Subhadeep Sarkar, and Subarna Chatterjee. Sensors, cloud, and fog: the enabling technologies for the Internet of Things. CRC Press, 2019.		
	4	Buyya, Rajkumar, and Sukhpal Singh Gill, eds. Quantum Computing: Principles and Paradigms. Elsevier, 2025.		
	5	Колекција одабраних научних и стручних радова		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултације, студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Сигнали и системи		
Наставник (за предавања)		Јанковић С. Драган, Радмановић М. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је унапређење знања студената из области теорије сигнала и система како би били у могућности да дефинишу математичке моделе реалних физичких система и примене ове моделе за описивање особина разматраних система.			
Исход предмета	Исход предмета је да студенти стекну довољна знања за практичне примене теорије сигнала и ситема у анализи, пројектовању и практичној имплементацији реалних система као и да буду оспособњени за истраживачки практичан рад.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Сигнали, системи и трансформације, од теоријских математичких основа до практичне реализације електронским колима и софтверски реализованим алгоритмима. Методе анализе сигнала и система са применама у филтрирању, обради сигнала, комуникацијама и аутоматском управљању. Конволуција, спектралне трансформације, алгоритми за израчунавање спектралних трансформација, методе одабирања, и дискретне обраде сигнала. Примене у различитим областима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самосталан истраживачки рад уз менторство наставника и консултације.			
Литература				
	1	Popovic, M., Signali I sistemi, Nauka, 2007.		
	2	Stankovic, R. S., Moraga, C., Astola, J. Fourier Analysis on Finite Groups With Applications In Signal Processing And System Design, John Wiley And Sons Ltd (United States), 2005.		
	3	Michael J. Roberts, "Signals and Systems: Analysis Using Transform Methods and MATLAB", McGraw Hill, 2018.		
	4	Oppenheim, A.V., Willsky, A.S., Signals & Systems, Prentice Hall, 1996.		
	5	Simon Haykin & Barry Van Veen, "Signals and Systems", Wiley, 1998.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Презентације на одређене теме, семинари и пројекти			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме у софтверском инжењерству		
Наставник (за предавања)		Ранчић Д. Дејан, Милосављевић Љ. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са актуелним истраживачким темама у области метода, алата и техника за развој и еволуцију софтверских система.			
Исход предмета	Студент је компетентан да спроводи оригиналан научноистраживачки рад у области софтверског инжењерства. Оспособљен је за критичку евалуацију постојећих софтверских архитектура и процеса, као и за развој и оптимизацију нових метода у пројектовању сложених дистрибуираних, мобилних и интелигентних софтверских система. Студент је оспособљен за формулисање научних хипотеза и публикавање истраживачких резултата.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Напредни концепти у моделирању и анализи софтвера. Напредни концепти софтверског инжењерства (сервисно-оријентисана архитектура, архитектура вођена моделом, агилни развој софтвера). Компонентни развој софтвера. Веб сервиси. Пројектовање и развој open source софтвера. Инжењерство мултимедијаних информација. Инжењерство ГИС апликација. Инжењерство КИС апликација. Инжењерство веб и дистрибуираних апликација. Инжењерство мобилних сервиса и система. Интеракција човек-рачунар из перспективе софтверског инжењерства. Одржавање и еволуција софтвера.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самосталан истраживачки рад уз менторство. Примена методологије систематског прегледа литературе (Systematic Literature Review - SLR) и дизајн-истраживања (Design Science Research - DSR). Студент врши критичку анализу актуелних научних радова, идентификује отворене истраживачке проблеме, предлаже унапређења постојећих софтверских процеса или архитектура, и спроводи емпиријску валидацију предложених решења коришћењем релевантних метрика софтверског квалитета.			
Литература				
1	I. Sommerville, Software Engineering, 10th ed., Pearson Education Limited, 2016.			
2	R. Pressman, Software Engineering A Practitioner's Approach, 9th ed., McGraw-Hill, 2019.			
3	C. Jones, Software Development Patterns and Antipatterns, CRC Press, 2021.			
4	IEEE Transactions on Software Engineering, IEEE Computer Society, (одабрани научни радови).			
5	Information and Software Technology, Elsevier, (одабрани научни радови).			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме у инжењерству података и знања		
Наставник (за предавања)		Стоименов В. Леонид, Стојковић Р. Сузана, Станимировић С. Александар, Фртунић-Глигоријевић Б. Милена, Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Да се омогући студентима увид у актуелна истраживања у области инжењерства података и знања, напредне концепте и моделе база података, нове апликације за базе података и базе знања, претраживања информација, интеграције информација, е-система, процеса откривања података и знања, али и реализације система заснованих на вештачкој интелигенцији.			
Исход предмета	Студенти ће бити у стању да препознају актуелне проблеме у овој области, и потенцијална решења. Биће у стању да примене неке од предложених метода и техника и биће оспособљени за критички приступ њиховом вредновању. Студенти ће бити оспособљени за истраживање у доменима актуелних теоријских тема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Напредни концепти и модели који се односе на инжењерство података, укључујући просторне, временске, мултимедијалне, дистрибуиране, и мобилне базе података. NoSQL базе података и нови концепти у организацији података. Велика количина података, особине, начини прикупљања, смештања и обраде. Системи за анализу велике количине података. Друштвене мреже као извори података. Напредни концепти и модели који се односе на инжењерство знања. Претраживање информација. Интелигентни агенти за претраживање података на Web-у. Знање, репрезентација знања, семантика и онтологије. Велике базе знања. Процес откривања знања: код просторних база података, мултимедијалних, Web mining, откривање знања из текста. Нове апликације за базе података и базе знања: документационе базе података, Web и базе података, е-пословање, е-управа, е-учење, складишта података, data mining. Улога и место рачунарског вида, обраде природног језика, роботике и других трендова на развој интелигентних система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Пројектовање, развој и имплементација система за обраду и анализу података. Пројектовање, развој и имплементација система заснованог на знању. Коришћење отвореног кода за имплементацију система за обраду података и знања.			
Литература				
1	R. Emasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Pearson; 7 edition (2016), ISBN 10: 1292097612 ISBN 13: 9781292097619			
2	S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th edition, Pearson, 2020. ISBN 978-0134610993.			
3	J.Han, M. Kamber, J. Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, 3rd Edition, (2011), ISBN-10: 9780123814791, ISBN-13: 978-9380931913			
4	Erl, Khattak & Buhler, Big Data Fundamentals: Concepts, Drivers & Techniques (2016), Prentice Hall, ISBN-13: 9780134291079			
5	Handbook on Artificial Intelligence-Empowered Applied Software Engineering, Eds. Maria Virvou, George A. Tsihrintzis, Nikolaos G. Bourbakis, Lakhmi C. Jain, Springer Cham, 2023, ISBN 978-3-031-08204-7			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0

Методе извођења наставе	Курс се састоји од предавања, студентских презентација, израде домаћих задатака и пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Напредне теме у дистрибуираним системима	
Наставник (за предавања)		Стојановић Х. Драган, Стојановић М. Наталија, Јанковић С. Драган, Станимировић С. Александар	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
			Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање научним, стручним и практичним знањем, као и хардверским и софтверским концептима савремених дистрибуираних система.		
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент је оспособљен да критички анализира, вреднује и упоређује савремене архитектуре и моделе дистрибуираних система у научном и истраживачком контексту. Студент развија способност самосталног идентификовања отворених истраживачких проблема у области дистрибуираних система, укључујући cloud, edge и микросервисне архитектуре. Студент је способан да пројектује и развија нове методе, моделе и алгоритме за управљање ресурсима, скалабилност, отпорност на грешке и перформансе дистрибуираних система. Студент може самостално да примењује и унапређује напредне технологије и платформе за обраду података, serverless и евент-дривен системе, као основу за оригинални научноистраживачки рад. Студент је оспособљен да презентује и аргументовано интерпретира резултате истраживања, као и да доприноси развоју научних решења у области савремених дистрибуираних система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Архитектуре дистрибуираних рачунарских система. Кластер рачунарски системи и рачунарство у облаку. Програмски модели: модел са дељивом меморијом, модел базиран на слању порука, peer-to-peer модел, брокерски модел. OpenMP. MPI. Архитектуре кластер система. Захтеви при пројектовању кластера: перформансе, јединствена слика система, толерантност на отказе, програмирање, балансирање оптерећења, безбедност, складиштење података. Примери апликација. Web сервиси и сервисно оријентисане архитектуре (REST, SOA, gRPC, GraphQL). Микросервиси, и микросервисна архитектура. Оркестрација микросервиса, надгледање и адаптација микросервисног система. Рачунарство без сервера (serverless computing), функција као сервис (FaaS). Дистрибуирани системи за обраду и анализу великог обима и токова података (Apache Hadoop, Spark, Flink, Kafka). Дистрибурана складишта података (Data lake, Lakehouse). Дистрибуирани системи, платформе и сервиси на дистрибуираној инфраструктури: ивици (edge), "магли" (fog) и на облаку (cloud). Управљање ресурсима у дистрибуираним системима, као постизање адаптивности, еластичности, аутономности ових система. Дистрибуирани системи засновани на вештачкој интелигенцији и машинском учењу.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
	1	Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems - 4th Edition, distributed-systems.net, 2025.	
	2	Jordi Torres, Supercomputing for Artificial Intelligence: Foundations, Architectures, and Scaling Deep Learning Workloads, https://torres.ai/supercomputing-for-ai/ , Independently published, 2025	
	3	Adi Polak, Scaling Machine Learning with Spark: Distributed ML with MLlib, TensorFlow, and PyTorch, O'Reilly Media, 2023	
	4	Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, Luca Veltri, Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards, Wiley 2019	
	5	Dan Marinescu, "Cloud Computing: Theory and Practice, 3rd Edition", Morgan Kaufmann, 2022.	
Број часова активне			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, самосталан рад студената на изради софтверских пројеката, студентски семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми	40			
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Напредни Интернет системи			
Наставник (за предавања)		Тошић Б. Милорад, Петковић М. Иван			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Упознавање студената са Европском агендом истраживања у области новог Интернета, као и са истраживањима у другим деловима света на ову тему. Стицање искуства на истраживачким темама и проблемима који су од значаја за тренутно активне пројекте. Практична искуства у раду са експериментима на глобалним развојним платформама за нови Интернет.				
Исход предмета	Студенти су способни да се укључе у истраживачки рад на било ком од водећих европских пројеката из области новог Интернета. Упознати су са фундаменталним теоријама тако да у пракси могу откривати и решавати проблеме. Овладали су пратичним вештинама експериментисања и развоја решења.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Опште концептуалне претпоставке новог Интернета: преглед системске архитектуре, принцип мрежне неутралности, социо-економски аспекти, аспект мреже, безбедност, управљање ресурсима, квалитет сервиса, информациони објекти, пословни аспект. Когнитивни системи. Сервиси као основни градивни део новог Интернета: системска архитектура, р-2-р сервиси, управљање сервисима. Виртуелизација. Вишеслојне (overlay) мреже. Онтологије као градивни елемент новог Интернета: закључивање и менаџмент система, аналитика и мерење перформанси, евиденција и управљање ресурсима. Основе новог Интернета: атхитектуре, мобилни Интернет, рачунарство у облаку, идентитет и поверење, претраживање и проналажење, експерименти. Архитектуре новог Интернета: рачунарство у магли (Fog computing) и гранично рачунарство (Edge computing). Технолошки аспекти: Интернет објеката око нас (Internet of Things), мреже, садржај, сервиси. Апликације: паметни градови, паметно управљање енергијом, паметно здравство, паметни пословни системи, итд. Инфраструктура и експериментални приступ развоју. Развој апликација за интегрисане мреже (6G+ архитектуре). Имплементација прототипа.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијски истраживачки рад са експерименталним резултатима. Публиковање једног рада на конференцији или часопису.				
Литература					
1	Goransson, Paul, Chuck Black, and Timothy Culver. Software defined networks: a comprehensive approach. Morgan Kaufmann, 2016.				
2	Тестбед мрежна и рачунарска оркужења за експериментисање са Интернетом будућности доступна на Интернету, попут www.orbit-lab.org				
3	Domingue, J. et. al., The Future Internet, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6656 2011, 465 p. ISBN 978-3-642-20897-3, Springer				
4	Correia, L.M.; Abramowicz, H.; Johnsson, M.; Wünnstel, K., Architecture and Design for the Future Internet, 2011, 306 p. ISBN 978-90-481-9346-2, Springer				
5	Anand R Prasad, Future Internet Services and Service Architectures, River Publishers, 2011.				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, консултације.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		

практична настава	50	усмени испит	50
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Пројектовање и анализа паралелних алгоритама		
Наставник (за предавања)		Миловановић И. Емина		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са методама пројектовања паралелних алгоритама			
Исход предмета	Студент стиче основу за самосталан научно-истраживачки рад из области паралелног процесирања. Оспособљен је за избор одговарајућих метода декомпозиције проблема, процену перформанси паралелних решења и развој ефикасних алгоритама за проблеме из линеарне алгебре, нумеричке анализе, теорије графова и оптимизације. Студент развија способност примене паралелних метода у решавању комплексних рачунарских проблема и критичку анализу научних резултата.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Принципи пројектовања паралелних алгоритама. Декомпозиција проблема: рекурзивна, по подацима, декомпозиција за претраживање., спекулативна декомпозиција, хибридна декомпозиција. Анализа алгоритама. Паралелни методи и алгоритми у линеарној алгебри. Производ матрице и вектора, производ две матрице, решавање система линеарних једначина, налажење сопствених вредности и сопствених вектора. Паралелни методи и алгоритми у анализи. Нуле полинома, интеграција, интерполације, ортогоналне и дискретне трансформације, решавање диференцијалних и парцијалних једначина. Паралелни методи и алгоритми у теорији графова. Транзитивно затварање и редукција, путеви у графу, спрежна стабла, тунел проблем, капацитет мреже, максимални проток и минимални пресек. Похлепни алгоритми.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самостални истраживачки рад: Анализа, пројектовање и имплементација паралелног алгоритма за изабрани проблем из области линеарне алгебре, нумеричке анализе или теорије графова. Истраживање обухвата избор одговарајуће стратегије декомпозиције проблема, развој паралелног решења, експерименталну евалуацију перформанси и поређење са секвенцијалним алгоритмом и решењима из других научних радова.			
Литература				
1	Jorge Luis Ortega-Arjona, Patterns for Parallel Software Design, John Wiley & Sons, 2010.			
2	Alexey L. Lastovetsky and Jack Dongarra, High-Performance Heterogeneous Computing, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2009			
3	I. Foster, Designing and building parallel programs, Addison-Wesley, 1995.			
4	S. Akl, The design and analisis of parallel algorithms, Prentice-Hall International Editions, New Jersey, 1989.			
5	Акуелни научни чланци.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	консултације, самостални истраживачки рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Биоинформатика		
Наставник (за предавања)		Тошић Б. Милорад, Нејковић М. Валентина		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Да студенти схвате улогу информационих технологија у примени у биоинформатици и могућности за професионалну и научно-истраживачку каријеру у овој области.			
Исход предмета	Способност схватања проблема из области биоинформатике, претраживања стручне и научне литературе из ове области, знање о постојећим јавно доступним изворима података, и усвајање речника и терминологије из овог домена. Студенти су способни да развијају софтверске алате за приступ јавно доступним базама података и за манипулацију тако добијеним подацима. Могућност развоја нових алгоритама и софтверских решења из биоинформатике.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Одабране актуелне теме из биоинформатике. Основни концепти из природних наука: генетика, протеомика, хемија, биологија. Истраживање доменског знања: протеини, мали молекули, реакције, итд. Одабрани алгоритми коришћени у софтверским пакетима из области биоинформатике, примери апликација, актуелне имплементације, и пројектовање биоинформатичког софтвера. Развој биоинформатичког софтвера: преглед постојећих јавно расположивих банки података и софтверских алата из ове области. Софтверске архитектуре за смештање и чување података о протеинима. Модели понашања. Модели интеракција. Софтверски пакети и алгоритми за претраживање и екстракцију информација из домена биоинформатике. Коришћење складишта података, база података и онтологија у биоинформатици. Најчешће коришћени програмски језици у биоинформатичким применама. Велики језички модели за примену у биоинформатици			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијски истраживачки рад. Публиковање једног рада на конференцији. Припрема једног рада за часопис.			
Литература				
	1	Robinson, Peter N., and Sebastian Bauer. Introduction to bio-ontologies. Chapman and Hall/CRC, 2011.		
	2	Kurgan, Lukasz, ed. Machine learning in bioinformatics of protein sequences: Algorithms, databases and resources for modern protein bioinformatics. World Scientific, 2022.		
	3	Xiong, Jin. Essential bioinformatics. Cambridge University Press, 2006.		
	4	Elkin, Peter L., ed. Terminology, ontology and their implementations. Springer, 2023.		
	5	Mrozek, Dariusz. "Scalable big data analytics for protein bioinformatics." Computational Biology (2018).		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	50	усмени испит		50
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Медицинска информатика		
Наставник (за предавања)		Јанковић С. Драган, Миленковић М. Александар, Рајковић Ј. Петар		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање студената са савременим концептима примене информационих технологија у медицини, са одговарајућим стандардима, статусом и перспективама примене информатике у медицини.		
Исход предмета		Потпуно познавање области и начина примене информатике у медицини. Изграђен критички став према начину, ограничењима и користима од примене информатике у медицини. Могућност процене проблема у медицини који успешно могу да се реше применом ИКТ. Оспособљеност за истраживачки рад у обалсти примене ИКТ у медицини.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Појам медицинске информатике. Значај и улога медицинске информатике (квалитет, сигурност, цена, ефикасност, истраживање). Медицинска информатика и биоинформатика. Телемедицина. Медицински информациони системи. Лабораторијски информациони системи. Телеконсултације. Теледијагностика. Типови информација (о пацијенту, знање). Електронски картон пацијента. Колаборација МИС. Вештачка интелигенција у медицини. Системи за екстракцију информација и знања. Системи за подршку у одлучивању. Сигурност и заштита података. Стандарди за пренос медицинских података. Обрада медицинских слика. Обрада медицинских података. Складиштење и чување информација. Глобални МИС. Јавни здравствени сервиси. Информатичка подршка клиничким истраживањима и едукацији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Презентације на одређене теме, семинари и пројекти		
Литература				
1		Blum, Bruce I. Clinical information systems. Springer-Verlag, 2013.		
2		Coiera, Enrico. Guide to health informatics. CRC press, 2015.		
3		Lynda Hardy, Health Informatics An Interprofessional Approach, 3rd Edition, Elsevier, 2023.		
4		Ramona Nelson, Nancy Staggers. Health Informatics. 2nd Edition, Mosby, 2017.		
5		Електронски материјал у облику ППТ фајлова на Moodle платформи.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Презентације на одређене теме, семинари и пројекти			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Примене спектралне логике у пројектовању дигиталних уређаја		
Наставник (за предавања)		Стојковић Р. Сузана, Радмановић М. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са неопходним теоријским основама спектралних техника и методама за пројектовање дигиталних уређаја (софтверских и хардверских) применом спектралних техника.			
Исход предмета	Студенти ће бити у могућности да успешно и самостално примењују спектралне методе у анализи, пројектовању и тестирању дигиталних уређаја.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Математичке основе за примену спектралних техника у пројектовању дигиталних уређаја. Спектралне репрезентације дискретних функција функционалним развојима на нивоу бита и речи и одговарајућим дијаграмима одлучивања. Методе за ефикасно израчунавање спектралних трансформација, израчунавање преко дијаграма одлучивања. Израчунавање спектралних трансформација на multicore процесорима и GPU. Методе за израчунавање аутокорелационих функција и њихова примена у овом подручју. Анализа и синтеза логичких функција комбинационим мрежама применом спектралних техника. Спектралне методе за синтезу секвенцијалних мрежа. Анализа могућности самоисправљања и пројектовање поузданих дигиталних система применом спектралних техника. Спектралне методе за тестирање дигиталних система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Истраживачки рад на изабрану тему (израчунавања спектралних трансформација и/или њихове примене у пројектовању, тестирању или верификацији хардвера) који садржи: систематично прикупљање, анализу и класификацију релевантне научне литературе; критичко разматрање и унапређење постојећих метода или развој сопственог; експерименталну евалуацију предложеног решења; компаративну анализу добијених резултата у односу на релевантне постојеће методе; идентификацију ограничења и отворених истраживачких питања, као и дефинисање смерница за будућа истраживања.			
Литература				
	1	Karpovsky, M.G., Stankovic, R.S., Astola, J.T., Spectral Logic for Design of Digital Devices, Wiley, 2008.		
	2	Radomir S. Stanković, Jaakko T. Astola, Claudio Moraga: Representations of Multiple-Valued Logic Functions, Springer, 2012.		
	3	M. A. Thornton, R. Drechsler, D. M. Miller, Spectral Techniques in VLSI CAD, Kluwer Academic Publishers USA, 2012.		
	4	R. Drechsler and D. Große, Eds., Recent Findings in Boolean Techniques, Springer, 2021.		
	5	R. Drechsler and S. Huhn, Eds., Advanced Boolean Techniques, Springer, 2023.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Дебате на одређене теме, семинари и анализа истраживачких радова			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Напредне теме у мобилном и свеprisутном рачунарству	
Наставник (за предавања)		Стојановић Х. Драган, Предић Б. Братислав	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање научним, стручним и практичним знањем у области мобилног и свеprisутног рачунарства, посебно метода, технологија и платформи за развој мобилних и свеprisутних система, апликација и сервиса.		
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент је оспособљен да критички анализира савремене научне приступе, архитектуре и технологије у области мобилног и свеprisутног рачунарства. Студент развија способност самосталног идентификовања отворених истраживачких проблема у мобилним, IoT и edge-fog-cloud системима, укључујући контекстно-свесне и AIIoT парадигме. Студент је способан да пројектује и развија нове методе за обраду сензорских података, мобилно позиционирање, управљање контекстом и дистрибуирану обраду података у свеprisутним системима. Студент може самостално да развија и унапређује моделе и решења за сигурност, приватност, интероперабилност и скалабилност мобилних и IoT система на нивоу истраживачких доприноса. Студент је оспособљен да интерпретира, валидира и презентује научне резултате, као и да доприноси развоју иновативних решења у области мобилног и свеprisутног рачунарства.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у мобилно и свеprisутно рачунарство. Мобилни и свеprisутни рачунарски уређаји: паметни телефони, паметни уграђени уређаји, носиви рачунари, Интернет ствари (Ineternet of Things - IoT). Напредне бежичне мреже и бежични протоколи. Методе и системи за прикупљање, обраду и анализу података са сензора на мобилним и IoT уређајима. Напредне технологије и системи за мобилно позиционирање и локационо-засновани системи и апликације. Опажање и препознавање контекста у мобилном и свеprisутном рачунарству. Управљање подацима у мобилном и свеprisутном рачунарству и Интернету ствари. Архитектура, пројектовање и имплементација мобилних и свеprisутних апликација и сервиса. Имплементација паметних ствари и примена вештачке интелигенције - AIoT. Развој IoT система на ивици инфраструктуре (edge) и имплентација edge интелигенције. Развој и примена IoT система и сервиси на cloud и edge-fog-cloud рачунарском континуму. Имплементација свеprisутних IoT система за обраду и анализу великих података. Интеракција човека, мобилног рачунара и свеprisутног рачунарског окружења. Приватност и сигурност у мобилном и свеprisутном рачунарству. Напредни системи,апликација и сервиси: паметни градови, куће, возила, здравство, мобилност и саобраћај, индустрија, пољопривреда, итд.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	A. King, Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions, O'Reilly Media, 2021.		
2	Valentina E. Balas, Vijender Kumar Solanki, Raghvendra Kumar, Manju Khari, Internet of Things and Big Data Analytics for Smart Generation, Springer International Publishing, 2019		
3	Arun Sekar Rajasekaran, Fadi Al-Turjman, Suganyadevi S Editors), AIoT: Artificial Intelligence of Things, Auerbach Publications, CRC Press, 2025		
4	D. Situnayake, J. Plunkett, AI at the Edge: Solving Real-World Problems with Embedded Machine Learning, O'Reilly Media, 2023.		
5	Vijay Janapa Reddi, Machine Learning Systems, Volume 1 and 2, https://mlsysbook.ai/ , 2024-2026 Harvard University		

Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, самосталан рад студената на изради софтверског пројеката, студентски семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит	40	
колоквијуми	40			
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме у рачунарској графици		
Наставник (за предавања)		Ранчић Д. Дејан, Милосављевић Љ. Александар, Димитријевић М. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Продубљивање знања студената из области рачунарске графике и упознавање са напредним техникама и алгоритмима, као и са актуелним истраживањима из ове области.			
Исход предмета	Студент је оспособљен да самостално анализира, упоређује и критички вреднује савремене методе, алгоритме и истраживачке резултате у области рачунарске графике. Студент уме да идентификује отворене истраживачке проблеме, формулише истраживачке хипотезе, пројектује и имплементира оригинална или унапређена алгоритамска решења, као и да експериментално евалуира њихову тачност, ефикасност и применљивост. Студент је оспособљен за самосталан научноистраживачки рад, интерпретацију добијених резултата и припрему научног рада из области рачунарске графике.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Напредне технике рендеринга и анимације. Визуелизација запремина. Моделирање и визуелизација природних феномена. Визуелизација флуида (дим, ватра, течност). Моделирање и визуелизација терена. Молекуларна графика. Фрактали и хаос. Напредне технике виртуелне реалности. Ефикасност и комплексност графичких алгоритама. Објектно оријентисана графика. Графика и људска перцепција. Организација и програмирање графичког хардвера.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава обухвата избор ужег проблема из области савремене рачунарске графике, систематски преглед и критичку анализу релевантне научне литературе, идентификацију ограничења постојећих метода и формулисање циља практичног рада. Студент, уз консултације са наставником, пројектује и имплементира алгоритамско или системско решење, дефинише експериментални поступак, бира одговарајуће метрике за процену тачности, визуелног квалитета, ефикасности и рачунске сложености, врши поређење са постојећим приступима и интерпретира добијене резултате. Завршни резултат практичног рада представља техничка документација, експериментални извештај и/или рад у форми научног саопштења.			
Литература				
1	S. Marschner, P. Shirley, Fundamentals of Computer Graphics, 5th ed., CRC Press, 2021. ISBN: 978-0367505035			
2	M. Pharr, W. Jakob, G. Humphreys, Physically Based Rendering: From Theory to Implementation, 4th ed., MIT Press, 2023. ISBN: 978-0262048026			
3	A. Marrs, P. Shirley, I. Wald, Ray Tracing Gems II: Next Generation Real-Time Rendering with DXR, Vulkan, and OptiX, Apress, 2021. ISBN: 978-1484271858			
4	T. Akenine-Möller, E. Haines, N. Hoffman et al., Real-Time Rendering, 4th ed., CRC Press, 2018. ISBN: 978-1138627000			
5	Избор актуелних научних радова из часописа ACM Transactions on Graphics и са конференција SIGGRAPH, Eurographics и IEEE VIS, у складу са изабраном истраживачком темом студента.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методe извођења наставе	Предавања, консултације, анализа научне литературе, израда практичног пројекта и припрема писаног извештаја или рада у форми научног саопштења.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				

семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Напредне теме у интелигентним системима	
Наставник (за предавања)		Стоименов В. Леонид, Тошић Б. Милорад, Станимировић С. Александар, Фртунић-Глигоријевић Б. Милена, Богдановић Д. Милош	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Да се омогући студентима увид у актуелна истраживања у области вештачке интелигенције и реализације интелигентних система. Да се студентима прикажу напредне технике и методе вештачке интелигенције, које се могу користити за реализацију модерних дистрибуираних система, нове апликације за базе знања, претраживања информација, процеса откривања података и знања, колаборативне системе и сл.		
Исход предмета	Студенти ће бити у стању да препознају актуелне проблеме у овој области, и потенцијална решења. Биће у стању да примене неке од предложених метода и техника и биће оспособљени за критички приступ њиховом вредновању. Студенти ће бити оспособљени за истраживање у доменима актуелних теоријских тема.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Интелигентни системи - преглед и архитектура. Вештачка интелигенција као основа за реализацију интелигентних система. Софтверско инжењерство за интелигентне системе. Примена вештачке интелигенције у софтверском инжењерству. Аутономно закључивање. Интелигентни агенти. Архитектуре које укључују перцепцију, учење, представљање знања, закључивање и реакције.Принципи машинског учења. Комбиновање различитих врста знања у агентима (нпр.коришћењем, модели поузданости засновани на вероватноћи, праксом стечено знање и управљање знањем). Координација и сарадња међу агентима. Машинско учење и обрада и анализа постојећих података. Неуронске мреже и дубоко учење. Интеракција са интелигентним системима: препознавање и синтеза говора, рачунарски вид. Представљање знања - Онтологије и семантика информација. Језици за представљање онтологија. Амбијентална интелигенција. Опште концептуалне претпоставке, домен стратегије, пословни аспекти, математичке основе, и неке социолошке основе интелигентних информационих система. Интернет, друштвене мреже и системи вештачке интелигенције за обраду и анализу таквих података. Анализа података из система за рад са великом количином података. Реализација "смарт" система, интеграција са сензорима и уређајима из окружења, Интернет ствари и вештачка интелигенција.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична примена и могућности имплементације интелигентних система на основу постојећих библиотека отвореног кода и доступних извора података. Пројектовање и развој класичних система који укључују интелигентне модуле/системе.		
Литература			
1	S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th edition, Pearson, 2020. ISBN 978-0134610993.		
2	J.Han, M. Kamber, J. Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, 3rd Edition, (2011), ISBN-10: 9780123814791, ISBN-13: 978-9380931913		
3	Erl, Khattak & Buhler, Big Data Fundamentals: Concepts, Drivers & Techniques (2016), Prentice Hall, ISBN-13: 9780134291079		
4	G. Hulten, Building Intelligent Systems: A Guide to Machine Learning Engineering, 1st ed. edition (2018), ISBN-10: 1484234316, ISBN-13: 978-1484234310		
5	C. Sammut (Editor), G. I. Webb (Editor), Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining, Springer, 2nd ed. (2017), ISBN-10: 148997685X, ISBN-13: 978-1489976857		
Број часова активне			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Курс се састоји од предавања, студентских презентација, израде домаћих задатака и пројекта.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме у специјализованим информационим системима		
Наставник (за предавања)		Стојановић Х. Драган, Јанковић С. Драган, Ранчић Д. Дејан, Предић Б. Братислав, Димитријевић М. Александар, Станимировић С. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање научним, стручним и практичним знањем у области специјализованих информационих система, посебно метода, технологија и платформи за пројектовање и имплементацију ових система.			
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент је оспособљен да критички анализира савремене научне приступе, архитектуре и технологије у области специјализованих информационих система. Студент развија способност самосталног идентификовања и формулације отворених истраживачких проблема у различитим доменима специјализованих информационих система, укључујући дистрибуиране, мобилне, догађајно-вођене и big data системе. Студент је способан да пројектује и развија нове методе, моделе и архитектуре засноване на сервисно-оријентисаним, middleware и event-driven парадигмама. Студент може самостално да унапређује постојећа решења и развија иновативне приступе за скалабилност, интероперабилност, поузданост и ефикасност информационих система специјалне намене. Студент је оспособљен да научно интерпретира, валидира и презентује резултате истраживања, као и да доприноси развоју нових теоријских и практичних решења у области специјализованих информационих система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Информациони системи специјалне намене, сервисно-оријентисане архитектуре, засновани на савременим технологијама. Дистрибуирани и peer-to-peer информациони системи. Мобилни и свеприсутни информациони системи. Географски, мултимедијални, медицински, пословни, транспортни и интелигентни информациони системи. Командно-управљачки информациони системи. Информациони системи засновани на обради и анализи великог обима података. Информациони системи засновани на принципу издавач-претплатник, системи засновани на догађајима, као и системи за нотификацију догађаја. Middleware специјализованих информационих система: брокери порука, middleware оријентисан на поруке, middleware оријентисан на трансакције и управљање трансакцијама, апликациони сервери. Анализа, пројектовање и имплементација специјализованих информационих система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Martin Kleppmann, Chris Riccomini, Designing Data-Intensive Applications, 2nd edition, O'Reilly Media, Inc., 2026			
2	Karen A. Wager, Frances W. Lee, John P. Glaser, Health Care Information Systems: A Practical approach for Health Care Management, John Wiley, Jossey-Bass; 2 edition, 2009.			
3	Ian Kemp, C4I Systems Handbook, Issue 6, The Shephard Press Ltd, 2012.			
4	Adi Polak, Scaling Machine Learning with Spark: Distributed ML with MLlib, TensorFlow, and PyTorch, O'Reilly Media, 2023			
5	Vijay Janapa Reddi, Machine Learning Systems, Volume 1 and 2, https://mlsysbook.ai/ , 2024-2026 Harvard University			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, самосталан рад студената на изради софтверског пројеката, студентски семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијуми	40		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Математичка теорија игара			
Наставник (за предавања)		Вучковић В. Владан			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов		Нема			
Циљ предмета		Овладавање основним принципима и моделима математичке теорије игара.			
Исход предмета		Оспособљеност студента за стратешко размишљање, критичку анализу и самостални научноистраживачки рад у области математичке теорије игара укључујући и програмирање.			
Садржај предмета					
Теоријска настава		Увод и општи принципи: Предмет и циљ изучавања теорије игара. Кратки преглед историје теорије игара. Основни појмови и дефиниције математичке теорије игара. Терминологија. Класификација игара. Стратешко и формално размишљање. Значај и дефиниције правила игре. Појам Нешовог еквилибријума. Математички модел Нешовог еквилибријума. Математичка основа логичких игара. Игре са симултаним потезима (статичке игре). Игре са секвенцијалним потезима (динамичке игре). Опште класе игара и стратегија: Кооперативне и некооперативне игре. Карактеристичне игре. Игре вештине, игре шанси, игре стратегије. Формална дефиниција игара. Стратешки и тактички потези. Примене математичке теорије игара. Примене у компјутерским логичким играма. Математичке основе алгоритама логичких игара. Остале примене.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Израда семинарских радова. Моделирање и програмирање математичких принципа теорије игара. Студијски истраживачки рад. Игре вештине, игре шанси, игре стратегије – математички модели и програмска реализација. Аналогија карактеристичних игара са реалним ситуацијама кроз примере. Софтвер за математичко моделирање и симулацију статичких и динамичких игара. Софтвер и примери логичких игара.			
Литература					
1		Dixit A., and Skeath S., Games of Strategy, 2nd edition, Norton, New York, 2004.			
2		Владан Вучковић, "Прилог теорији и пракси напредних шаховских алгоритама", докторска дисертација, Електронски факултет у Нишу, октобар 2006.			
3		Robert Gibbons, A Primer in Game Theory, ISBN-13: 978-0745011592, Pearson, 1992.			
4		Johan van Benthem and Fernando R. Velazquez Quesada, Logic in Games, DOI: https://doi.org/10.7551/mitpress/9674.001.0001 , The MIT Press, 2014.			
5		R. Duncan Luce and Howard Raiffa, Games and Decisions: Introduction and Critical Survey, Dover Books on Mathematics, Courier Corporation, 1989.			
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, семинарски радови, студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме у образовним технологијама		
Наставник (за предавања)		Милентијевић З. Иван, Стоименов В. Леонид, Ранчић Д. Дејан, Јанковић С. Драган, Нејковић М. Валентина		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Да се студенти упознају са актуелним трендовима развоја информационо-комуникационих технологија за подршку учењу, као и методама развоја и евалуације средстава и алата за подршку учењу.			
Исход предмета	Након курса студент ће бити спреман да примени методе, принципе и алате за евалуацију квалитета технологија за подршку учењу. Студент ће бити спреман да се укључи у истраживачки рад у области развоја средстава за подршку учењу, као и да самостално развија иновативне методе и решења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Истраживачки рад на надоградњи постојећих и развоју нових софтверских средстава за подршку учењу. HCI у учењу. Прилагођавање софтверских алата опште намене за примене у учењу. Развој нових алата за подршку колаборативном учењу, за тестирање подржано рачунаром, итд. Вештачка интелигенција као подршка учењу. Методи, технике и алати за испитивање квалитета софтверских средстава за подршку учењу. Евалуација развијених алата у погледу техничког и едукативног квалитета. Примена науке о подацима за евалуацију учења.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Yang Shen, Xin Yin, Yu Jiang, Lingkai Kong, Sheng Li, Haijun Zeng, Case Studies of Information Technology Application in Education: Utilising the Internet, Big Data, Artificial Intelligence, and Cloud in Challenging Times, Springer, 2023.			
2	Advanced Methodologies and Technologies in Modern Education Delivery, Mehdi Khosrow-Pour (Ed.), IGI Global, 2018.			
3	Clark, Donald. Artificial Intelligence for Learning: Using AI and Generative AI to Support Learner Development. Kogan Page Publishers, 2024.			
4	Колекција одабраних научних и стручних радова а			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Консултације, студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме у обради природних језика		
Наставник (за предавања)		Стојковић Р. Сузана, Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима пружи дубоко разумевање актуелних и напредних концепата у области обраде природних језика. Посебна пажња посвећена је моделирању текста, моделирању секвенце, анализи, пројектовању и оптимизацији великих језичких модела. Додатно, у оквиру предмета студенти ће имати прилике да истраже специфичне начине коришћења великих језичких модела у пројектовању и развоју семантичке претраге података и RAG система.			
Исход предмета	Студент ће бити у стању да идентификује и анализира сложене проблеме у домену моделовања језика, како у погледу начина употребе модела, тако и у погледу одабира архитектуре модела за циљану имплементацију. На крају курса, студент ће бити у стању да самостално дефинише начин моделовања језика, одабере архитектуру модела и користи постојеће алате и решења за развој и оптимизацију великих језичких модела.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Савремени трендови у моделовању језика (врећа речи, моделовање секвенце, векторска репрезентација текста, алгоритми за токенизацију текста). Савремени трендови у моделовању секвенце (рекурентне неуронске мреже). Архитектура трансформера. Типови архитектуре трансформера за развој великих језичких модела. Структура скупова података за обуку великих језичких модела. Обука великих језичких модела за појединачне задатке: маскирано језичко моделовање, праћење инструкција, генерисање текста, закључивање, класификација, сумаризација. Оптимизација великих језичких модела - доменска адаптација, prompting, N-shot learning, LoRA, PEFT, дестилација модела, квантизација модела. Архитектура система за одговарање на питања. Врсте и елементи RAG система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самосталан истраживачки рад у некој од области: унапређивања великих језичких модела, примене различитих техника за њихову оптимизацију или адаптације великих језичких модела за решавање конкретних задатака обраде природних језика (класификације текста, анализе утисака, машинског превођења, сумаризације текста, одговарања на питања). Истраживачки рад треба да садржи: систематично прикупљање, анализу и класификацију релевантне научне литературе; критичко разматрање и унапређење постојећег или развој сопственог метода; експерименталну евалуацију предложеног решења; компаративну анализу добијених резултата са постојећим; идентификацију ограничења и отворених истраживачких питања, као и смернице за будућа истраживања.			
Литература				
	1	D. Jurafsky and J. H. Martin: Speech and Language Pprocessing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models, Third Edition, McGraw Hill, 2025.		
	2	Tong Xiao, Jingbo Zhu, Foundations of Large Language Models, 2025.		
	3	Suhas Pai, Designing Large Language Model Applications: A Holistic Approach to LLMs 1st Edition, Kindle Edition, O'Reilly Media Inc., 2025.		
	4	Sebastian Raschka, Build a Large Language Model (From Scratch), Manning Publications Co., 2025.		
	5			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Дебате на одређене теме, семинари и анализа пројеката			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Примена вештачке интелигенције у обради и анализи биомедицинских података	
Наставник (за предавања)		Миленковић М. Александар, Јанковић С. Драган	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима пружи дубоко разумевање могућности примене актуелних и напредних концепата вештачке интелигенције у обради и анализи биомедицинских података и да подржи активан истраживачки рад у области медицинске информатике и биоинжењерства са акцентом на примену техника вештачке интелигенције.		
Исход предмета	Студент ће бити у стању да: Критички анализира и примени савремене методе вештачке интелигенције у обради и анализи сложених биомедицинских података, укључујући биосигнале (ЕКГ, ЕЕГ, ЕМГ, ЕНГ), медицинске слике (рентгенске, ЦТ, НМР, ултразвучне, гастроскопске, офталмолошке, хистопатолошке, термограме), звук, гене. Пројектује и имплементира софистициране алгоритме за предикцију, класификацију, кластеровање и визуализацију биомедицинских података, уз коришћење релевантних доступних библиотека и алата. Врши критичку евалуацију перформанси развијених модела применом напредних метрика, техника валидације уз поштовање етичких и регулаторних стандарда у области медицине и биоинформатике. Развије и тестира иновативне истраживачке хипотезе у области интелигентне анализе биомедицинских података, уз способност публиковања резултата у релевантним научним часописима и презентовања у академском и клиничком контексту.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Алати за прикупљање, обраду, анализу, визуелизацију и истраживање биомедицинских података. Прикупљање и складиштење биомедицинских података. Анализа ограничења која се односе на квалитет, анонимност, обим и смисленост биомедицинских података. Анонимизација података. Иницијална анализа података. Визуализација биомедицинских података. Примена савремених и различитих метода вештачке интелигенције и машинског учења у обради и анализи биосигнала (ЕКГ, ЕЕГ, ЕМГ, ЕНГ), медицинских слика (рентгенске, ЦТ, НМР, ултразвучне, гастроскопске, офталмолошке, хистопатолошке, термограме). Мерење и поређење добијених резултата. Валидација резултата. Поређење метода машинског учења за решавање истог проблема. Критеријуми за одабир најбоље методе и креираног модела. Аутоматизација одабира алгоритама и одговарајућих хипер параметара метода машинског учења. Доступна програмска решења за визуализацију добијених резултата. Креирање синтетичких података у одређеном домену (метаматеријали, хистолошки препарати, реставрација слика). Медицина 4.0. Прикупљање биосигнала са различитих извора (паметни сатови, мобилни телефони, медицински дијагностички уређаји, доступни сетови података). Ефикасни начини за локално складиштење и коришћење биомедицинских података.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самосталан истраживачки рад, консултације, предавања, семинарски радови, рад на развоју конкретних софтверских алата и модела.		
Литература			
1	Russel Stuart, Norvig Peter, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition, Pearson, 2021, ISBN: 978-1292401133		
2	Jamie Flux, Data Acquisition and Preprocessing in Bioinformatics (Genesis Protocol: Next Generation Technology for Biological and Life Sciences), 2024, ISBN: 979-8336876260		
3	Hussein Kaoud, Bioinformatics and Artificial Intelligence In Medical Biology, 2025, ISBN: 979-8305547306		

	4	Jamie Flux, Biomedical Engineering Fundamentals Handbook with Python (Genesis Protocol: Next Generation Technology for Biological and Life Sciences), 2024, ISBN: 979-8338085004			
	5	Stephanie Willerth, Handbook of Neural Engineering: A Modern Approach, Academic Press, 2024, ISBN: 978-0323957304			
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад		Остали часови
3	/	/	0		0
Методе извођења наставе	Презентације на одређене теме, семинари и пројекти				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне теме из безбедности рачунарских мрежа и система		
Наставник (за предавања)		Ћирић М. Владимир, Миловановић И. Емина, Вучковић В. Владан, Рајковић Ј. Петар		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима студија пружи дубоко разумевање актуелних и напредних концепата у области безбедности рачунарских система и мрежа. Посебна пажња посвећена је анализи и пројектовању безбедносних механизма у дистрибуираним, виртуелизованим и хетерогеним окружењима, као и критичкој процени савремених претњи, напада и техника за њихово откривање и ублажавање.			
Исход предмета	Студент ће бити у стању да идентификује и анализира сложене безбедносне претње у модерним инфраструктурама, развија и примењује напредне методе за заштиту, користи формалне методе и алате за верификацију безбедносних протокола, истражује нове приступе детекцији напада засноване на машинском учењу, критички анализира савремене технике напада и развија стратегије за њихову превенцију.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Савремени трендови у безбедности рачунарских система. Zero Trust архитектуре. Adaptive Security. Напредне технике детекције напада: машинско и дубоко учење, анализа аномалија, објашњиве методе. Безбедност у виртуелизованим и cloud-native окружењима (контејнери, Kubernetes). Безбедност у edge, fog и IoT окружењима – изазови и приступи. Формалне методе у верификацији протокола (model checking, theorem proving, ProVerif, Tamarin). Класична и пост-квантна криптографија: алгоритми, стандарди и импликације. Анализа безбедности протокола (TLS 1.3, QUIC, DNSSEC, BGPsec). Напредни напади: side-channel напади, supply-chain напади, AI-assisted malware. Аутентификација и управљање идентитетима у дистрибуираним системима. Форензика и реаговање на инциденте у cloud и хибридним окружењима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самосталан истраживачки рад: Практична примена напредних техника детекције упада (анализе мрежног саобраћаја, класификација упада). Верификација безбедносних протокола. Имплементација Zero Trust модела у cloud окружењу. Конфигурација и анализа Kubernetes безбедносних политика. Испитивање пост-квантних криптографских примитива (NTRU, Kyber). Симулација сложених напада (spear phishing, privilege escalation, data exfiltration). Алати за безбедносну форензику и реаговање (Autopsy, Volatility, TheHive).			
Литература				
1	Stinson, D. R., Paterson, M. B., Cryptography: Theory and Practice (4th Edition), CRC Press, 2018, ISBN: 9781138197015			
2	Bernstein, D. J., Buchmann, J., Dahmen, E. (Eds.), Post-Quantum Cryptography, Springer, 2009, ISBN: 9783540887010			
3	Anderson, R., Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems (3rd Edition), Wiley, 2020, ISBN: 9781119642787			
4	Bishop, M., Computer Security: Art and Science (2nd Edition), Addison-Wesley, 2018, ISBN: 9780134097143			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	консултације, самостални и истраживачки рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			



Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство					
Врста и ниво студија		ДАС					
Назив предмета		Моделовање и пројектовање микроталасних склопова и система					
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Маринковић Д. Златица					
Наставник/сарадник (за вежбе)							
Наставник/сарадник (за ДОН)							
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни			
Услов		Нема					
Циљ предмета		Развој компетенција за критичку анализу, моделовање, пројектовање и оптимизацију микроталасних склопова и система. Оспособљавање студента за самосталан научноистраживачки рад у области моделовања електромагнетског поља, вођених електромагнетских таласа, RF/микроталасних кола и микроталасних система.					
Исход предмета		По успешном завршетку предмета, студент је оспособљен да критички анализира савремене научне резултате из области пројектовања микроталасних система, формулише истраживачки проблем и изабере одговарајући приступ за његово решавање. Студент стиче способност да развија, унапређује и верификује моделе за анализу, пројектовање и оптимизацију микроталасних склопова и система, укључујући моделе вођених електромагнетских таласа, RF/микроталасних кола и електромагнетског поља. Оспособљен је да резултате критички интерпретира, упореди са резултатима из литературе, мерењима или референтним моделима и представи у форми истраживачког извештаја или научног рад.					
Садржај предмета							
Теоријска настава		Теорија електромагнетског поља. Вођени електромагнетски таласи. Примена метода теорије кола у RF и микроталасном подручју. Нумерички методи у примењеној електромагнетици и full-wave моделовање електромагнетског поља. Circuit/field модели и симулација микроталасних склопова. Анализа, пројектовање и оптимизација пасивних и активних микроталасних кола, склопова и подсистема. Примена вештачких неуронских мрежа у моделовању и оптимизацији микроталасних склопова и система. Моделовање и пројектовање микроталасних система у различитим областима телекомуникација. Верификација симулационих модела поређењем са мерењима, референтним моделима или резултатима из литературе.					
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Студијски истраживачки рад обухвата систематичну анализу савремене научне литературе из области моделовања и пројектовања микроталасних склопова и система, идентификацију истраживачког проблема, формулисање истраживачких питања и избор одговарајућег аналитичког, нумеричког или симулационог приступа. У оквиру истраживачког рада студент развија или модификује модел за анализу, пројектовање или оптимизацију микроталасног кола, склопа или система, спроводи симулације и анализира ограничења предложеног модела. Посебан акценат је на поређењу резултата са мерењима, референтним моделима или резултатима из савремене литературе, као и на критичкој интерпретацији резултата и изради истраживачког извештаја.					
Литература							
1		D. Pozar, Microwave Engineering, 4th edition, Wiley, 2011.					
2		W. Egan, Practical RF System Design, 1st edition, Wiley-IEEE Press, 2003.					
3		J. C. Pedro, D. E. Root, J. Xu, L. C. Nunes, Nonlinear Circuit Simulation and Modeling: Fundamentals for Microwave Design, Cambridge University Press, 2018.					
4		C. A. Balanis, Balanis' Advanced Engineering Electromagnetics. 3rd edition, Wiley, 2024.					
5		З. Маринковић, З. Станковић, Вештачке неуронске мреже са применама у радио-комуникационим системима, Едиција: Основни уџбеници, Електронски факултет у Нишу, 2022.					
Број часова активне							
Предавања		Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови		
3		/	/	0	0		
Методе извођења наставе		Предавања, анализа одабраних научних радова, рачунарске симулације, пројектно-истраживачки рад, консултације, дискусија резултата, критичка анализа предложених модела и метода, израда и одбрана семинарског/истраживачког рада.					
Оцена знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		поена		Завршни испит		поена	
активност у току предавања				писмени испит			
практична настава				усмени испит		50	

колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Напредне технике заштитног кодовања			
Наставник (за предавања)		Јовановић Ж. Александра			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Продубљивање знања из области заштитног кодовања, са посебним освртом на напредне итеративне алгоритме декодовања.				
Исход предмета	Студент ће у потпуно разумети сложене итеративне алгоритме декодовања и моћи ће софверски да их реализује. Моћи ће да прати стручну литературу и бави се научним истраживањем у области заштитног кодовања.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Кодови за исправљање грешака у савременим комуникационим системима и системима за складиштење података. Алгоритми декодовање код кодова који се могу представити трелисом: Витербијев алгоритам декодовања. SOVA алгоритам декодовања. BCJR алгоритам декодовања. Итеративни алгоритми декодовања код кодова на графу: Bit-flipping алгоритам декодовања. Message passing концепт и турбо принцип. Sum-product алгоритам декодовања. Min-sum алгоритам декодовања. Галагерови алгоритми декодовања А и В.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самостално проучавање и критичка анализа научне литературе из области напредних техника заштитног кодовања. Реализација истраживачких пројеката који обухватају софтверску имплементацију и евалуацију перформанси алгоритама декодовања код турбо, LDPC и поларних кодова, као и испитивање нових приступа за побољшање перформанси и смањење сложености декодовања. Презентација и дискусија добијених резултата.				
Литература					
1	Александра Ж. Јовановић, Бане Васић, Заштитно кодовање - Линеарни блок кодови, Електронски факултет у Нишу, 2022.				
2	W. E. Ryan, S. Lin, Channel Codes - Classical and Modern, Cambridge University Press, 2009.				
3	Silvio A. Abrantes, From BCJR to turbo decoding: MAP algorithms made easier, https://paginas.fe.up.pt/~sam/textos/From%20BCJR%20to%20turbo.pdf				
4	E. Arikan, Channel Polarization: A Method for Constructing Capacity-Achieving Codes for Symmetric Binary-Input Memoryless Channels, in IEEE Transactions on Information Theory, vol. 55, no. 7, pp. 3051-3073, July 2009, doi: 10.1109/TIT.2009.2021379.				
5	T. Richardson, R. Urbanke, Modern Coding Theory, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		10	писмени испит		
практична настава			усмени испит		40
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Микроталасна електроника		
Наставник (за предавања)		Пронић-Ранчић Р. Оливера, Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање са напредним техникама пројектовања линеарних и нелинеарних микроталасних електронских кола.		
Исход предмета		Оспособљеност студента за оригиналан научноистраживачки рад у области микроталасне електронике кроз критичку анализу савремених научних достигнућа. Студент стиче компетенције за самостално генерисање нових решења, модификацију постојећих и развој напредних метода за пројектовање и оптимизацију микроталасних електронских кола.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Савремени приступ пројектовању микроталасних кола (CAD технике) - моделовање, симулација и оптимизација у поступку пројектовања. Микроталасне полупроводничке компоненте: микроталасне диоде и транзистори. Примене микроталасних полупроводничких компонената. RF и микроталасни појачавачи. Појачавачи малих сигнала и нелинеарни појачавачи. Малошумни појачавачи. Широкопојасни и балансни појачавачи. Harmonic balance анализа. Појачавачи снаге - основне карактеристике и примене. Класе појачавача снаге. RF и микроталасни осцилатори. Мешачи. Детектори. Модулатори. Микроталасна контролна кола (прекидачи, померачи фазе, лимитери, ослабљивачи). Микроталасна интегрисана кола. Микроталасни предајници и пријемници.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Решавање одабраних проблема у виду семинарских радова. Анализа и оптимизација микроталасних кола и склопова коришћењем специјализованих софтверских пакета. Практичан рад у лабораторији.		
Литература				
1		Giovanni Ghione, Marco Pirola, Microwave electronics, Cambridge University Press, 2018.		
2		Andrey D. Grigoriev , Vyacheslav A. Ivanov , Sergey I. Molokovsky, Microwave Electronics, Springer, 2018.		
3		Subhash Chandra Bera , Microwave Active Devices and Circuits for Communication, Springer, 2019.		
4		David M. Pozar, "Microwave Engineering - fourth edition", John Wiley & Sons, Inc., 2011.		
5		Olivera Pronić-Rančić, Vera Marković, Nataša Maleš – Ilić, Bratislav Milovanović: "Mikrotalasna elektronika", Elektronski fakultet, 2013.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Бежичне комуникације		
Наставник (за предавања)		Малеш-Илић П. Наташа, Станковић Ж. Зоран, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Унапређење знања везаних за концепт, архитектуру и аспекте рада савремених бежичних комуникационих система и овладавање методима за решавање проблема у одабраним областима.			
Исход предмета	Након успешног завршетка курса, студенти ће бити у стању да: Анализирају принципе рада и архитектуру савремених бежичних комуникационих система у микроталасном опсегу, Примене моделе простирања електромагнетних таласа у планирању и израчунавању параметара бежичне везе, Пројектују основне компоненте, склопове и подсистеме неопходне за функционисање напредних бежичних технологија, Упореди карактеристике различитих сервиса и технологија у фиксним и мобилним мрежама, Процене нивое нејонизујућег зрачења коришћењем стандардизованих метода мерења, Процене биолошке ефекте РФ и микроталасног зрачења у складу са савременим научним сазнањима и законским прописима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Преглед система бежичних комуникација у микроталасном опсегу. Напредне бежичне комуникационе технологије и сервиси. Модели простирања ЕМ таласа у РФ и микроталасном фреквенцијском опсегу. Одабрана поглавља из области фиксних и мобилних комуникационих система. Архитектуре бежичних комуникационих система и пројектовање компоненти, склопова и подсистема за бежичне комуникације. Методе за карактеризацију нивоа нејонизујућег зрачења бежичних система и биолошких ефеката РФ и микроталасног зрачења.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Упознавање са литературом. Проучавање одабраних поглавља и анализа конкретног проблема. Самостални истраживачки рад.			
Литература				
	1	Andreas F. Molisch, Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition, Wiley-IEEE Press, 2022.		
	2	Randy L. Haupt, Wireless Communications Systems: An Introduction, John Wiley & Sons, Inc., 2020.		
	3	Khalidoun Al Agha, Guy Pujolle, Tara Ali-Yahiya, Mobile and Wireless Networks, ISTE Ltd, 2016.		
	4	A. Osseiran, J. Monserrat, P. Marsch, 5G Mobile and Wireless Communications Technology, Cambridge University Press, 2016.		
	5	Публиковани научни радови из одређене области		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Презентације на одређене теме, семинари и пројекти			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Савремене технике вишеструког приступа	
Наставник (за предавања)		Панајотовић С. Александра	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета	Упознавање са техникама вишеструког приступа примењеним у савременим комуникационим системима, као и методама додељивања ресурса у истим.		
Исход предмета	Способност студента да критички анализира, упоређује и вреднује технике вишеструког приступа, развија и унапређује алгоритамска решења за ОМА, МИМО, NOMA и друге савремене технике, као и да самостално примењује стечена знања у научноистраживачком раду и пројектовању комуникационих система будућих генерација.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Концепт ОМА (Orthogonal Multiple Access) као базичне технике вишеструког приступа. Основне ОМА технике: FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access), CDMA (Code Division Multiple Access), OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) и њене модификације (OFDMA, SOFDMA, SC-FDMA). MIMO (Multiple Input Multiple Output) техника за вишеструки приступ базирана на просторним диверзитима. Вишекориснички и масивни MIMO системи. NOMA (Non-orthogonal Multiple Access) техника вишеструког приступа: PD-NOMA (power-domain NOMA), CD-NOMA (code-domain NOMA), CR-NOMA (Cooperative Relay NOMA), MIMO-NOMA, итд. Остале алтернативне технике: IDMA (Interleave Division Multiple Access), PDMA (Pattern Division Multiple Access), LDM (Layered Division Multiplexing), итд.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Дефинисање пројектног/научно-истраживачког задатка, анализа и дискусија релевантне научне и стручне литературе, самосталан рад студената на изради задатка. Дисеминација резултата пројектног/научно-истраживачког задатка у виду научно-истраживачког рада презентованог на конференцији/часопису или у виду писане и оралне презентације резултата праћене дискусијом.		
Литература			
1	E. Bjornson, J. Hoydis, L. Sanguinetti, Massive MIMO Networks: Spectral, Energy, and Hardware Efficiency, Foundation and Trends in Signal Processing Series, 2017.		
2	Robert W. Heath Jr., Angel Lozano, Foundations of MIMO Communication, Cambridge University Press, 2018.		
3	Mojtaba Vaezi, Zhiguo Ding, H. Vincent Poor, Multiple Access Techniques for 5G Wireless Networks and Beyond, Springer International Publishing, 2019		
4	Yuanwei Liu, Liang Liu, Zhiguo Ding, Xuemin Shen, Next Generation Multiple Access, Wiley-IEEE Press, 2024.		
5	Kolekcija odabranih naučnih i stručnih radova		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања (праћена презентацијама, анимацијама и практичним примерима), консултације, научно-истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Теорија телекомуникација		
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Т. Горан, Миловић М. Даниела		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Продубљивање знања из Теорије телекомуникација и њихова примена за анализу, пројектовање и оптимизацију савремених бежичних и оптичких система. Оспособљавање за самостални истраживачки рад у овој области.			
Исход предмета	Након положеног испита студенти ће: 1) знати да примене стечена знања и вештине из Теорије телекомуникација у проучавању савремених оптичких и бежичних система; 2) знати да одреде границе до којих могу да се поправљају перформансе ових система; 3) знати да анализирају и пројектују пријемнике у каналима са интерсимболском интерференцијом применом аналитичког и симулационог метода.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Статистичка карактеризација канала у савременим радио-фреквенцијским и оптичким бежичним системима. Процена вероватноће грешке и капацитета применом аналитичког и симулационог приступа. Контролисана интесимболска интерференција. Оптимална детекција у различитим условима простирања. Комбинована еквализација и кодовање. Просторно-временски кодови. Процена перформанси вишеантенских бежичних система. Проучавање преноса информација посредством видљиве светлости (Visible Light Communications - VLC) са становишта Теорије телекомуникација.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	A. Papoulis, S. U. Pillai, Probability, random variables and stochastic processes, 4th edition, McGraw-Hill Europe, 2002.			
2	E. Biglieri, Coding for Wireless Channels, Springer, 2005.			
3	Z. Ghassemlooy, W. Popoola, S. Rajbhandari, Optical Wireless Communications: System and Channel Modelling with MATLAB, CRC Press, 2017.			
4	Д. Б. Драјић, Увод у статистичку теорију телекомуникација, Академска мисао, Београд, 2006.			
5	T. Richardson and R. Urbanke, Modern Coding Theory, Cambridge Univ Press, 2008.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Семинар.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	20
практична настава			усмени испит	30
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Дигиталне модулационе технике		
Наставник (за предавања)		Милић Н. Дејан, Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теријског знања из области савремених дигиталних модулационих техника.			
Исход предмета	Способност да се на основу стеченог знања у зависности од окружења и комуникационог система примени адекватна модулациона техника. Способност да се коришћењем одговарајућих софтверских пакета одреде перформансе савремених дигиталних модулационих техника. Способност да се разумеју будуће модулационе технике.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	MSK (Minimum Shift Keying) модулација. CPM (Continuous Phase Modulation) модулација, тј. GMSK. QAM (Quadrature Amplitude Modulation) модулација и њени модалитети . FTN (Faster Than Nyquist) модулација. OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) модулација и њени модалитети. Спектрално ефикасне модулације без константне анvelope. Перформансе модулационих техника погодних за Wi-Fi 6 и 7, 4G-LTE и 5G-NR.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Дефинисање пројектног задатка, анализа и дискусија релевантне научне и стручне литературе, самосталан рад студената на изради пројекта. Дисеминација резултата пројектног задатка у виду научно-истраживаког рада презентованог на конференцији/часопису или у виду писане и оралне презентације резултата праћене дискусијом.			
Литература				
1	J. G. Proakis, Digital Communications, fourth edition, McGraw Hill, 2011.			
2	C. Gontrand, Digital Communication Techniques, Wiley, 2020.			
3	D. H. Morais, Key 5G/5G-Advanced Physical Layer Technologies, Springer, 2024.			
4	N. Wu, Y. Ma, R. Jiang, Advanced Receiver Design for Multicarrier FTN Signaling in 6G Systems, Springer, 2025.			
5	Kolekcija odabranih naučnih i stručnih radova			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, пројекат, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		Докторске студије		
Назив предмета		Дигиталне телекомуникације		
Наставник (за предавања)		Перић Х. Зоран, Николић Р. Јелена, Јовановић Ж. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов				
Циљ предмета	Стицање теоријских знања, упознавање са најновијим достигнућима и истраживање у области дигиталних телекомуникација.			
Исход предмета	Проширена теоријска знања из области дигиталних телекомуникација. Оспособљеност за решавање проблема у проучаваној области.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Адаптивна скаларна квантизација. Адаптивна импулсно кодована модулација. Адаптивна диференцијално импулсна кодована модулација. Адаптивна делта модулација. Кодовање са одложеним одлучивањем. Подопсежно кодовање. Капацитет канала и кодовање. Канално кодовање. Скаларна и векторска квантизација. Трансформационо кодовање. Компресија аудио и говорног сигнала. Компресија видео сигнала.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Литература				
1	З. Перић, Основе векторске квантизације, монографија, Електронски факултет у Нишу, 2005			
2	J. Proakis, M. Salehi, Digital Communications, McGraw-Hill Education, 5th edition, 2007.			
3	N.S. Jayant, P. Noll, Digital Coding of Waveforms, Prentice-Hall, New Jersey, 1984. Publishers, 1992.			
4	M.Safak, Digital Communications, Wiley, 1st edition, 2017			
5	З. Перић, А.Јовановић, Геометријска векторска квантизација, монографија, Електронски факултет у Нишу, 2010.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	0	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, пројекат, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		Докторске студије		
Назив предмета		Дигитална обрада сигнала		
Наставник (за предавања)		Перић Х. Зоран, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских знања, упознавање са најновијим достигнућима и истраживање у области дигиталне обраде сигнала.			
Исход предмета	Проширена теоријска знања из области дигиталне обраде сигнала. Способност за решавање проблема у проучаваној области.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Дискретни сигнали и системи. Дискретна директна и инверзна Fourier-ова трансформација. Алгоритми директне и инверзне брзе Fourier-ове трансформације. Директна и инверзна z-трансформација. Функције дискретног преноса. Дискретне трансформације (DCT, DFT, DWT). Дигитални рекурзивни и нерекурзивни филтри и њихове реализације. Таласни дигитални филтри и реализације. Фреквенцијска и временска анализа. Примена дигиталних филтара у конструкцији линеарних предиктора фиксних и адаптивних. Процена параметара дискретних сигнала. Дигитална обрада сигнала у фреквенцијском домену. Основе дигиталне обраде сигнала потребне за под-опсежно кодовање (банке филтара). Дигитални процесори сигнала за реализацију филтара. Програмски пакет за дигиталну обраду сигнала MATLAB.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад			
Литература				
1	Nader Hamdy, Applied Signal Pocessing, CRC Press 2009			
2	М. В. Поповић, Дигитална обрада сигнала, Наука, Београд, 1994			
3	Lj. Stanković, Digital Signal Processing with Selected Topics: Adaptive Systems Time Frequency Analysis Sparse Signal Processing, Create Space Independent Publishing Platform, 2015.			
4	M.Vetterli, J. Kovacevic, V. K. Goyal, Foundations of Signal Processing, Cambridge University Press, 2014.			
5	. D. G. Manolakis, V. K. Ingle, Applied Digital Signal Processing: Theory and Practice Cambridge University Press; 1st edition, 2011.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	0	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, пројекат, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Генерисање и перцепција звука		
Наставник (за предавања)		Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање знањима, упознавање са најновијим достигнућима и истраживање из области генерисања, простирања, моделовања и обраде звука, као и његове перцепције.			
Исход предмета	Теоријска знања. Решавање практичних проблема: акустички дизајн, звучна заштита, пројектовање система, мерења, аквизиција звука. Адекватно коришћење опреме. Примена знања у реалним ситуацијама попут оних у индустријским апликацијама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Генерисање говорног и музичког сигнала, као и мерних акустичких сигнала. Простирање звука на отвореном и у затвореном простору. Перцепција звука. Аквизиција звука (акустички сензори). Конструкција и анализа рада савремених уређаја за снимање и репродукцију. Акустика затворених простора. Озвучавање. Бука као нежељени звук и одговарајућа заштита. Стварање звучних ефеката са унапред дефинисаним карактеристикама. Стандарди и норме акустичког квалитета. Акустичке мерне технике. Примена технологије базиране на звуку у индустрији.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање проблема кроз студијски истраживачки рад (Генерисање звука (говорног и музичког сигнала). Звучни извори. Простирање звука. Перцепција звука (формирање звучне слике). Аквизиција звука (аналогни и дигитални сензори, просторна димензија). Карактеристике савремених уређаја за снимање и репродукцију звука. Акустичке карактеристике затворених простора. Карактеристике говора и музике. Акустичке мерне технике).			
Литература				
1	T. D. Rossing: Springer handbook of acoustics, Springer, New York, 2007.			
2	L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens, J. V. Sanders: Fundamentals of acoustics, 4th edition, John Wiley & Sons, New York, 2000.			
3	H. Kuttruff: Acoustics – an introduction, Taylor & Francis, London, 2007.			
4	D. R. Raichel: The science and applications of acoustics, 2nd edition, Springer, New York, 2006.			
5	Д. Ћирић: Ефекти обраде сигнала на акустичка мерења базирана на импулсном одзиву, едиција: монографије, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2017.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	30	усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Компресивно одабирање и примене		
Наставник (за предавања)		Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Пружити знања о компресивном одабирању аналогних сигнала, реткој репрезентацији сигнала и ретком кодовању сигнала. Оспособити студенте да у овој веома актуелној области истраживања напишу научно-истраживачки рад.			
Исход предмета	Студенти најпре стичу знања о савременим приступима у аквизицији података, компресивном одабирању аналогних сигнала, реткој репрезентацији сигнала и ретком кодовању сигнала, изазовима које ова област истраживања носи и поставља, а затим та знања примењује кроз научно-истраживачки рад у А/Д конверзији различитих сигнала.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Савремени приступи у аквизицији података. Значај компресивног одабирања аналогних сигнала и ретке репрезентације сигнала. Математичка формулација компресивног одабирања. Потребни услови за компресивно одабирање. Проблем конвексне оптимизације у компресивном одабирању. Минимизација векторских норми l_0 , l_1 и l_2 . Детерминистички приступ у компресивном одабирању. Пробабилистички приступ у компресивном одабирању. Ретка репрезентације сигнала за реконструкцију информација из непотпуних података. Ретко кодовање сигнала. Компресивно одабирање за унапред дефинисани речник. Похлепни алгоритми за реконструкцију сигнала (Greedy algorithms) и алгоритми са релаксираним условом реткости. Алгоритам базиран на тражењу поклапања уз услов ортогоналности (Orthogonal matching pursuit). Алгоритам базиран на тражењу поклапања (Matching pursuit). Алгоритам базирани на тражењу приближног поклапања (Weak matching pursuit). Анализа квалитета добијених апроксимација. Формирање речника на основу расположивих сигнала. Примене алгоритама за реконструкцију компресивно одабраног сигнала у А/Д конверзији сигнала, обради MRI и препознавању лица.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Литература				
1	Y. C. Eldar, G. Kutyniok, Compressed Sensing: Theory and Applications, Cambridge University Press, 2012.			
2	Y. C. Eldar, Sampling Theory: Beyond Bandlimited Systems, Cambridge University Press, 2015.			
3	M. Elad, Sparse and Redundant Representations: From Theory to Applications in Signal and Image Processing, Springer, 2010.			
4	I. Rish, G. Grabarnik, Sparse Modeling: Theory, Algorithms, and Applications, CRC Press, 2014.			
5	S. Stanković, I. Orović, E. Sejdić, Multimedia Signals and Systems: Basic and Advanced Algorithms for Signal Processing, Springer, 2016.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		
практична настава	30	усмени испит		35

колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Вештачка интелигенција и машинско учење у комуникационим системима			
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Златица, Станковић Ж. Зоран			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Стицање неопходних знања неопходних за самосталну примену метода вештачке интелигенције и машинског учења у комуникационим системима.				
Исход предмета	Познавање основних принципа метода вештачке интелигенције и машинског учења погодних за примене у комуникационим системима. Студент ће бити у могућности да за задати проблем изабере и самостално примени одговарајући метод. Такође ће бити оспособљен да дискутује добијене резултате и пореди различите методе.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Основни принципи вештачке интелигенције и машинског учења. Регресија, класификација и кластеризација. Методи машинског учења. Вештачке неуронске мреже. Еволуциони алгоритми. Принципи и фазе развоја модела развијених методама машинског учења. Метрика. Примери примене метода вештачке интелигенције и машинског учења у комуникационим системима. Израда индивидуалних пројеката примене вештачке интелигенције и машинског учења за решавање конкретних проблема у комуникационим системима.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Самостални истраживачки рад (анализа литературе, анализа конкретног проблема и реализација решења, писање и презентација научног рада)				
Литература					
1	S. Shalev-Shwartz, S. Ben-David, Understanding Machine Learning - From Theory to Algorithms, Cambridge University Press, 2014.				
2	M. Nielsen, Neural Networks and Deep Learning, Determination Press, 2015				
3	Sebastian Raschka, Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn, Packt, 2022.				
4	Златица Маринковић, Зоран Станковић, „Вештачке неуронске мреже са применама у радио-комуникационим системима“, Електронски факултет Ниш, 2022.				
5	Одабрани научни радови публиковани у међународним публикацијама				
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Предавања; Самостални истраживачки рад; Консултације. (Напомена: Објављивање научног рада у часопису или презентација на конференцији замењује усмени део испита.)				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50
колоквијуми					
семинари		50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Аудио комуникације		
Наставник (за предавања)		Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање знањима, упознавање са најновијим достигнућима и истраживање у области аудио комуникација, аудио сигнала и система, анализе и синтезе аудиторних сцена, аудио аналитике, као и обраде аудио сигнала.			
Исход предмета	Теоријска знања. Решавање практичних проблема из области аудио сигнала и система: анализа, синтеза и пројектовање. Вештине адекватне употребе аудио система. Оспособљеност за примену савремених технологија базираних на звуку.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Аудио сигнали (дефиниције, појмови). Карактеристике говорног и музичког сигнала. Аудио комуникациони системи (структура и особине). Улазно и излазно акустичко окружење (извори и пријемници звука, просторно окружење). Аудио уређаји. Аудио аналитика. Аудиторне сцене (анализа и синтеза). Детекција и класификација аудио догађаја. Обрада аудио сигнала. Синтеза звука. Субјективни ефекти звука. Просторност звучне слике и 3Д звук. Аудиторна виртуелна окружења. Аудио рестаурација. Перцептуално кодовање и аудио компресија. Раздвајање извора и дереверберација говора. Анализа и обрада говора. Мера квалитета аудио сигнала (квалитет говора - разумљивост). Аудиометрија и аудиологија. Слушни апарати. Примена технологије базиране на звуку у медицини.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање проблема кроз студијски истраживачки рад као и реализација студентских пројеката из следећих јединица: аудио сигнали; аудио комуникациони системи; утицај улазног и излазног окружења; аудиторне сцене и виртуелна окружења; обрада аудио сигнала; синтеза звука; субјективни ефекти звука; просторност звучне слике; мера квалитета аудио сигнала; детекција аудио догађаја; аудиометрија и аудиологија.			
Литература				
1	Y. Huang, J. Benesty: Audio signal processing for next-generation multimedia communication systems, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2004.			
2	M. Kahrs, K. Brandenburg: Applications of digital signal processing to audio and acoustics, Kluwer Academic Publishers, USA, 2002.			
3	A. R. Moller: Hearing: anatomy, physiology, and disorders of the auditory system, 2nd edition, Academic Press, San Diego, 2006.			
4	S. Savage: The art of digital audio recording, Oxford University Press, New York, 2011.			
5	D. Jarrett, E. Habets, P. Naylor: Theory and applications of spherical microphone array processing, Springer, Switzerland, 2017.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	30	усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство			
Врста и ниво студија		ДАС			
Назив предмета		Антене и простирање			
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Станковић Ж. Зоран			
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни		
Услов	Нема				
Циљ предмета	Развој компетенција за критичку анализу, моделовање, пројектовање и оптимизацију антена, антенских низова и антенских система, као и за моделовање простирања електромагнетских таласа у реалним условима изнад површине Земље. Оспособљавање студента за примену аналитичких, нумеричких, емпиријских, неуронских и хибридних метода у решавању истраживачких проблема из области антена и простирања електромагнетских таласа.				
Исход предмета	По успешном завршетку предмета, студент је оспособљен да критички анализира савремене научне резултате из области антена, антенских низова и простирања електромагнетских таласа, формулише истраживачки проблем и изабере одговарајући алат и/или аналитички, нумерички, емпиријски, неуронски или хибридни приступ за његово решавање. Студент стиче способност да развија, унапређује и верификује моделе за анализу, синтезу и оптимизацију антена и антенских низова, као и моделе за предикцију електромагнетског поља у реалним условима. Оспособљен је да резултате критички интерпретира, упоређи са резултатима из литературе, мерењима или референтним моделима и представи у форми истраживачког извештаја или научног рада.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Анализа антена и антенских низова (аналитичке и нумеричке методе). Синтеза антена и антенских низова. Софтверски алати за анализу и синтезу антена, антенских низова и антенских система. Поступци за пројектовање различитих класа антена које имају практичну примену у савременим бежичним комуникационим системима. Адаптивне антенске структуре. Напредне технике естимације правца доласка сигнала (DOA). Моделовање простирања ЕМ таласа. Предикција ЕМ поља у различитим локал-специфичним регионима и за различите сервисе. Неуронски модели за предикцију ЕМ поља. Примена нумеричких, емпиријских, неуронских и хибридних метода у моделовању простирања ЕМ таласа. Поступци у реализацији локал-специфичних неуронских и хибридних емпиријско-неуронских (ХЕН) модела.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијски истраживачки рад обухвата систематичну анализу савремене научне литературе из области антена, антенских низова и простирања електромагнетских таласа, идентификацију истраживачког проблема, формулисање истраживачких питања и избор одговарајућег аналитичког, нумеричког, емпиријског, неуронског или хибридног приступа. У оквиру истраживачког рада студент развија или модификује модел за анализу, синтезу или оптимизацију антена и антенских низова, односно модел за предикцију електромагнетског поља у локал-специфичним условима. Посебан акценат је на спровођењу симулација, анализи тачности и ограничења модела, поређењу резултата са мерењима, референтним моделима или резултатима из литературе, као и на критичкој интерпретацији резултата и изради истраживачког извештаја.				
Литература					
1 М. Р. Драговић, Антене и простирање, четврто издање, Академска мисао, 2008.					
2 С. Balanis, Antenna theory: Analysis and Design, 4rd edition, Wiley, 2016.					
3 J. Kraus, Antennas, Mc Graw Hill, 1988.					
4 W. Stutzman, G. Thiele, Antenna Theory and Design, 3rd Edition, Wiley, 2012.					
5 B. Allen, M. Ghavami, Adaptive Array Systems: fundamentals and applications, Wiley, 2005.					
Број часова активне					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
3	/	/	0	0	
Методе извођења наставе	Презентације на одређене теме. анализа одабраних научних радова, рачунарске симулације, пројектно-истраживачки рад, консултације, дискусија резултата, критичка анализа предложених модела и метода, израда и одбрана семинарског/истраживачког рада.				
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		
практична настава			усмени испит		50

колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Примена неуронских мрежа у телекомуникацијама		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Златица, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Стицање неопходних знања неопходних за самосталну примену вештачких неуронских мрежа у области телекомуникација.		
Исход предмета		Познавање основних принципа неуронских мрежа. Студент ће овладати поступцима учења и тестирања неуронских мрежа и развоја модела базираних на неуронским мрежама. Способност самосталне примене неуронских мрежа за конкретне проблеме у области телекомуникација.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Вештачке неуронске мреже. Типови вештачких неуронских мрежа. Вишеслојне неуронске мреже. Рекурентне неуронске мреже. Конволуционе неуронске мреже. Алгоритми за обуку неронских мрежа. Тестирање и валидација неуронских мрежа. Модел базирани на неуронским мрежама. Неуронски модели базирани на принципу црне кутије. Неуронски модели базирани на знању. Хибридни емпиријско-неуронски модели. Хијерархијски модели. Анализа постојећих решења примене неуронских мрежа за различите апликације у области телекомуникација. Примери софтверских пакета који се користе за рад са вештачким неуронским мрежама. Имплементација неуронских модела у CAD софтверске пакете за примене у телекомуникацијама.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Самостални истраживачки рад (анализа литературе, анализа конкретног проблема и реализација решења, писање и презентација научног рада)		
Литература				
1		Златица Маринковић, Зоран Станковић, „Вештачке неуронске мреже са применама у радио-комуникационим системима“, Електронски факултет Ниш, 2022		
2		Q. J. Zhang, K. C. Gupta, Neural Networks for RF and Microwave Design, Artech House, 2000.		
3		C. Christodoulou, M. Gerogiopoulos, Applications of Neural Networks in Electromagnetics, Artech House, 2001.		
4		Sebastian Raschka, Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn, Packt, 2022.		
5		Одабрани научни радови публиковани у међународним публикацијама		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Самостални истраживачки рад; Консултације. (Напомена: Објављивање научног рада у часопису или презентација на конференцији замењује усмени део испита.)			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Сателитски комуникациони системи		
Наставник (за предавања)		Пронић-Ранчић Р. Оливера, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са најновијим достигнућима и истраживање у области сателитских комуникационих система.			
Исход предмета	Оспособљеност студента за оригиналан научноистраживачки рад у области сателитских комуникационих система кроз критичку анализу савремене литературе. Студент стиче компетенције за самостално дефинисање истраживачких проблема, генерисање нових решења и развој напредних метода за пројектовање и оптимизацију сателитских линкова и мрежа.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Архитектура сателитских комуникационих система. Класификација сателита. Орбите сателита. Анализа сателитских линкова. Преглед примена модулационих техника и техника контроле грешака. Технике вишеструког приступа сателиту (TDMA, FDMA, CDMA). HTS сателитски системи. Комуникациони сателити. Пренос података преко комуникационих сателита. Сателитска телевизија. Сателитски навигациони системи. GPS, GLONASS, GALILEO. Интеграција GPS-а и географских информационих система. Сателитски системи специјалне намене (сателити за даљинску детекцију, метеоролошки и војни сателити).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Истраживачки рад обухвата напредну и циљану критичку анализу најновије научне литературе ради идентификовања отворених проблема у савременим сателитским мрежама (као што су LEO/MEO сателитске констелације, међусателитски линкови или интеграција са 5G/6G мрежама). Истраживачке активности укључују примену напредних математичких и симулационих метода, као и метода дубоког машинског учења за анализу сателитских линкова, предикцију пропагационих феномена у атмосфери и оптимизацију системских параметара.			
Литература				
1	A. K. Maini, V. Agrawal, "Satellite technology – principles and applications", Third edition, J.Wiley & Sons, 2014.			
2	D. Minoli: Innovations in satellite communication and satellite technology : the industry implications of DVB-S2X, high throughput satellites, Ultra HD, M2M, and IP, John Wiley & Sons, 2015.			
3	Timothy Pratt, Jeremy Allnutt : Satellite Communications, THird edition, Wiley, 2020.			
4	Mohinder S. Grewal, Angus P. Andrews, Chris G. Bartone : Global Navigation Satellite Systems, Inertial Navigation, and Integration, Wiley, 2020.			
5	G. Maral, M. Bousquet, Z. Sun, Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology, 6th Edition, John Wiley & Sons, 2020.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, семинарски радови, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		РФ и микроталасни појачавачи		
Наставник (за предавања)		Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања из области РФ и микроталасних појачавача.			
Исход предмета	Студенти ће моћи да: Моделују понашање различитих типова микроталасних транзистора кроз анализу малих сигнала, нелинеарних карактеристика и параметара шума, Анализирају рад појачавача снаге различитих класа и њихове карактеристике у погледу ефикасности и линеарности, Пројектују РФ и микроталасне појачаваче, Примењују одговарајуће технике линеаризације за побољшање ефикасности снаге и смањење нелинеарних изобличења, Евалуирају утицај различитих техника и стратегија пројектовања на перформансе (ефикасност, појачање, шум) микроталасних појачавача.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Модел микроталасних транзистора (MOSFET, MESFET, HEMT, BJT, HBT) –Модел транзистора за мале сигнале, нелинеарни модели, моделовање шума. Поступак пројектовања маломоћног појачавача. Појачавачи снаге у класи-А, АБ , Б, Ц. Појачавачи снаге високе ефикасности (класа-Ф, инверзно Ф, Д, Е, Ј, континуални модови рада). Линеаризационе технике. Технике за повећање ефикасности појачавача снаге			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање одабраних проблема у виду семинарских радова. Анализа и оптимизација РФ и микроталасних појачавача коришћењем специјализованих софтверских пакета. Практичан рад у лабораторији.			
Литература				
	1	Andrei Grebennikov, Marc J. Franco, Switchmode RF and Microwave Power Amplifiers, 3rd edition, Academic Press, 2021		
	2	Andrei Grebennikov, RF and Microwave Power Amplifier Design, second edition, McGraw Hill, 2015		
	3	Steve Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications, Artech House 2006		
	4	A. Grebennikov, Nathan O. Sokal, Switchmode RF Power Amplifiers, Elsevier Inc., 2012		
	5	Steve Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications, Artech House 2006		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, практичан рад у лабораторији, домаћи задаци, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	30	усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Електромагнетска компатибилност и интегритет сигнала	
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Јоковић Ј. Југослав	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Циљ предмета	Нема		
Исход предмета	Развој компетенција за критичку анализу, моделовање и решавање проблема електромагнетске компатибилности и интегритета сигнала применом пре свега нумеричких и симулационих метода, уз одговарајућу аналитичку подршку. Оспособљавање студента за самосталан научноистраживачки рад у овој области.		
Исход предмета	По успешном завршетку предмета, студент је оспособљен да критички анализира савремене научне резултате из области електромагнетске компатибилности и интегритета сигнала, формулише истраживачки проблем и примени одговарајуће аналитичке, нумеричке и симулационе методе. Студент стиче способност да развија, унапређује и верификује моделе за анализу проблема електромагнетске компатибилности и интегритета сигнала, као и за пројектовање електронских кола, модула и система у складу са релевантним стандардима и принципима пројектовања. Оспособљен је да резултате критички интерпретира и представи у форми истраживачког извештаја или научног рада.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Општи EMC концепти и технике. Извори електромагнетске интерференције (EMI). Репрезентација и карактеризација EMI сигнала. Механизми за преношење интерференције. Технике за контролу интерференције. Спрега електромагнетског поља са вишеспроводничким водовима. Нумеричке технике (TLM, FDTD, FEM, MoM) и симулација спреге између интегрисаних електронских система. Примена AI/ML-а у моделовању EMC-а. Принципи пројектовања компактних вишеслојних интегрисаних кола (System in a package - SiP и System on chip - SoC). Вишеслојне штампане плоче (PCBs, PWBs). Дистрибуција такта и напајања. Стандарди и регулативе за SiP/SoC/EMC.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијски истраживачки рад обухвата систематичну анализу савремене научне литературе из области EMC и интегритета сигнала, идентификацију истраживачког проблема и научног јаза, формулисање истраживачких питања, избор нумеричког, симулационог или одговарајућег аналитичког приступа, развој или модификацију модела, спровођење симулација применом метода као што су TLM, FDTD, FEM, MoM или комбинованих circuit/field модела. У оквиру истраживачког рада разматраће се и AI/ML приступи за моделовање, предикцију, оптимизацију или интерпретацију EMC понашања електронских кола, модула и система. Посебан акценат је на анализи осетљивости и ограничења добијених резултата, поређењу са референтним моделима, мерењима, стандардима или резултатима из савремене литературе, као и на критичкој интерпретацији резултата и изради истраживачког извештаја.		
Литература			
1	C. Christopoulos, Principles and Techniques of Electromagnetic Compatibility, 3rd edition, CRC Press, 2024.		
2	M. Mardiguian, ElectroMagnetic Compatibility: Understanding, Design, and Testing with Practical Solutions, 2nd edition, Springer, 2025.		
3	L. Ashok Kumar, S. Uma Maheswari, Electromagnetic Interference and Electromagnetic Compatibility: Principles, Design, Simulation, and Applications, CRC Press, 2023.		
4	M. N.O. Sadiku, Computational Electromagnetics with MATLAB, 4th edition, CRC Press, 2018.		
5	А. Ђорђевић, Д. Олћан, Испитивање електромагнетске компатибилности, Академска мисао, Београд, 2012.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања, анализа одабраних научних радова, рачунарске симулације, пројектно-истраживачки рад, консултације, дискусија резултата, критичка анализа предложених модела и метода, израда и одбрана семинарског/истраживачког рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		Докторске студије		
Назив предмета		Детекција сигнала у шуму		
Наставник (за предавања)		Перић Х. Зоран, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање знања из области примене линеарних система и теорија одлучивања за детекцију сигнала из сметњи.			
Исход предмета	Детекција познатог и непознатог сигнала у белом и обојеном Гаусовом шуму. Максимизација односа сигнал/шум и прилагођени филтри. Оптимални филтри за обојени шум.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Линеарни системи. Фактор шума. Оптимални линеарни системи. Нелинеарни системи - директни метод. Нелинеарни системи - метод трансформације. Статистичка детекција сигнала. Оптималан пријем сигнала у шуму. Детекција познатог и непознатог сигнала у белом и обојеном Гаусовом шуму. Максимизација односа сигнал/шум и прилагођени филтри. Оптимални филтар за обојени шум. Апостериори теорија пријема. Статистичка теорија детекције. Детекција на основу једног одмерка. Детекција на основу више одмерака. Процена параметара сигнала.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад			
Литература				
1	Д. Драјић, Увод у статистичку теорију телекомуникација, Академска мисао, Београд, 2003.			
2	J. Proakis, M. Salehi, Digital Communications, McGraw-Hill Education, 5th edition, 2007.			
3	U.Spagnolini, Statistical Signal Processing in Engineering, Wiley, 2018.			
4	A. R. Webb, K. D. Copsey, Statistical Pattern Recognition, Wiley, 3rd Edition, 2011.			
5	V. N. Vapnik, Statistical Learning Theory (detection and estimation), Wiley-Interscience, 1998.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	0	0	0	0
Методѐ извођења наставе	Предавања, пројекат, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Комуникациони алгоритми и примена		
Наставник (за предавања)		Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање знања у области најзначајнијих алгоритама и процедура који се користе при детекцији и синхронизацији како на софтверском, тако и на хардверском нивоу.			
Исход предмета	Студент је оспособљен за самостално научно-истраживачко пројектовање, анализу и развој алгоритама за адаптивну обраду сигнала, еквализацију и синхронизацију, њихову имплементацију, као и за критичко вредновање и унапређење постојећих алгоритамских решења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Линеарна предикција и Винеров филтар. Адаптивни трансверзални филтар. LMS, RLS алгоритама и њихове варијације. Адаптивни алгоритам за еквализацију канала. Алгоритми за синхронизацију. Основни алгоритми за синхронизацију учестаности, алгоритми за временску синхронизацију и алгоритми за синхронизацију PN секвенце. Имплементација комуникационих алгоритама. Специфична примена комуникационих алгоритама на бази софтвера у одговарајућим DSP процесорима и на бази хардвера, тј. FPGA и ASIC кола.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Дефинисање пројектног/научно-истраживачког задатка, анализа и дискусија релевантне научне и стручне литературе, самосталан рад студената на изради задатка. Дисеминација резултата пројектног/научно-истраживачког задатка у виду научно-истраживачког рада презентованог на конференцији/часопису или у виду писане и оралне презентације резултата праћене дискусијом.			
Литература				
	1	N. Benvenuto, G. Cherubini, S. Tomasin, Algorithms for Communications Systems and their Applications, Wiley, 2nd edition, 2021.		
	2	K. Yao, Signal Processing Algorithms for Communication and Radar Systems, Cambridge University Press, 2019.		
	3	K. S. Mohamed, Wireless Communications Systems Architecture: Transceiver Design and DSP Towards 6G, Springer, 2022.		
	4	T. P. Zielinski, Starting Digital Signal Processing in Telecommunication Engineering, Springer, 2021.		
	5	Naučni radovi iz oblasti projektnog zadatka.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, самосталан рад студената на изради пројекта (презентација пројекта уз дискусију).			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Мобилне комуникације пете и шесте генерације		
Наставник (за предавања)		Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената за самосталан оригинални научноистраживачки рад у области мобилних комуникација пете и шесте генерације. Развој компетенција за критичку евалуацију напредних мрежних архитектура, као и за конципирање, пројектовање и развој нових метода, протокола и алгоритама базираних на софтверски дефинисаним мрежама, виртуелизацији мрежних функција и когнитивним приступима.			
Исход предмета	По успешном завршетку предмета, студент је оспособљен да самостално формулише истраживачке хипотезе и конципира оригинална решења у домену 5G и 6G мобилних мрежа. Студент стиче способност да критички евалуира актуелне научне парадигме везане за масивно MIMO процесирање, SDN и NFV технологије, као и да дизајнира нове modele за оптимизацију спектралне ефикасности, латенције и енергетске потрошње. Поред тога, студент је оспособљен да примени софистициране истраживачке методе за квантитативну анализу перформанси мреже, валидира добијене резултате кроз симулационе modele и формулише научноистраживачке закључке спремне за публикавање у референтним научним часописима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у отворене истраживачке проблеме мобилних комуникација пете и шесте генерације. Критичка анализа технолошког напретка и кључних изазова у имплементацији. Структура и компоненте 5G и 6G мрежа. Напредна истраживања у доменима фреквенцијских опсега, милиметарских таласа и технологија масивног MIMO система. Мрежни протоколи и виртуелизација: критички осврт на напредне технике виртуелизације мрежа, софтверски дефинисане мреже и виртуелизацију мрежних функција. Развој нових моделa за оптимизацију капацитета и ефикасности: спектрална ефикасност, ултра-ниска латенција и управљање енергетским ресурсима у новим генерацијама комуникација. Безбедносни изазови: евалуација ризика и развој напредних мера безбедности у 5G и 6G архитектурама.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Научно истраживачки рад се спроводи кроз реализацију самосталног научноистраживачког пројекта из области мобилних телекомуникација. Истраживачки процес започиње спровођењем систематског прегледа литературе у референтним научним базама ради идентификације истраживачких празнина и прецизног дефинисања истраживачког проблема. Студент затим дефинише истраживачку методологију која обухвата дизајн и спровођење истраживања кроз развој аналитичких моделa и напредних мрежних симулација. За евалуацију перформанси нових 5G и 6G концепата користе се адекватни софтверски симулатори на нивоу система или мреже. Наредни корак представља обраду података и компаративну квантитативну анализу добијених резултата у односу на постојећа решења из актуелних научних радова, уз критичку интерпретацију утицаја предложених механизма на капацитет, кашњење или поузданост мреже. Коначни очекивани научноистраживачки исход је синтеза резултата кроз писање предлога оригиналног научног рада структурираног према стандардима водећих међународних конференција или часописа.			
Литература				
	1	S. Glisic, Advanced wireless networks: technology and business models, Wiley, 2016		
	2	G. Stüber, Principles of Mobile Communication, Springer International Publishing, 2017		
	3	Y. Zaki, Future Mobile Communications: LTE Optimization and Mobile Network Virtualization, Vieweg+Teubner Verlag, 2013		
	4	P. Ahokangas, A. Aagaard, The Changing World of Mobile Communications: 5G, 6G and the Future of Digital Services, Springer, 2024		
	5	M. Božanić, S. Sinha, Mobile Communication Networks: 5G and a Vision of 6G, Springer, 2021.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0

Методе извођења наставе	Интерактивна теоријска настава уз менторски приступ и критичку дискусију о актуелним научним парадигмама. Научно истраживачки рад који обухвата систематско претраживање и критичку евалуацију референтних научних база података у циљу идентификације отворених проблема и дефинисања истраживачких хипотеза. Самостална реализација истраживања кроз развој аналитичких и симулационих модела, компаративну квантитативну обраду и интерпретацију добијених података. Индивидуалне консултације и јавно презентовање истраживачких резултата у форми предлога оригиналног научног рада или пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Теорија информација и изворно кодовање		
Наставник (за предавања)		Перић Х. Зоран, Јовановић Ж. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Продубљивање знања и упознавање са најновијим достигнућима и истраживањима у области теорија информација и изворно кодовање.			
Исход предмета	Студент ће стећи знања која ће му омогућити да прати стручну литературу и бави се научним истраживањима у области теорија информација и изворно кодовање.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Шенонова ентропија и диференцијална ентропија. Друге мере за количину информације и ентропију. Марковљеви ланци и скривени Марковљеви модели. Теорија зависности брзине од изобличења. Изворно кодовање са фиксном дужином кодних речи. Изворно кодовање са променљивом дужином кодних речи. Адаптивно изворно кодовање засновано на робусним квантизерима. Лифтинг алгоритам кодовања заснован на wavelets трансформацији. Адаптивна модулација и кодовање.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Израда пројеката.			
Литература				
1	T. M. Cover, J. A. Thomas, Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006.			
2	A. Gersho, R. M. Gray, Vector Quantization and Signal Compression, Kluwer Academic Publishers, 1992.			
3	K. Sayood, Introduction to Data Compression, Elsevier, Morgan Kaufmann; 5th edition, 2018.			
4	З. Перић, А.Јовановић, Геометријска векторска квантизација, монографија, Електронски факултет у Нишу, 2010.			
5	D. Salomon, Data Compression: The Complete Reference, Springer, 2007.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		10	писмени испит	
практична настава			усмени испит	40
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Статистичка обрада сигнала		
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Продубљивање знања из области детекције сигнала који се простиру кроз канале са интерсимболском интерференцијом, итеративног декодовања и симулација телекомуникационих система		
Исход предмета		Студенти ће бити оспособљени да се баве истраживањима у области оптималних пријемника у системима са интерсимболском интерференцијом. Стећи ће потребно знање да врше моделовање и симулацију телекомуникационих система у циљу одређивања и побољшања њихових перформанси.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Случајни сигнали. Системи за адаптивну обраду случајних сигнала. Алгоритми адаптације. Идентификација система. Предикција. Адаптивно потискивање интерференције. Оптимални пријемници за системе са интерсимболском интерференцијом. Поступци еквализације: линеарна еквализација, еквализација са повратном спрегом, итеративна еквализација. Адаптивна линеарна еквализација. Адаптивна еквализација са повратном спрегом. Рекурзивни алгоритми за адаптивну еквализацију засновани на методу најмањих квадрата. Примена Витербијевог алгоритма на еквализацију. Итеративно декодовање. BCJR (Bahl-Cocke-Jelinek-Raviv) алгоритам. Монте Карло симулације и importance sampling метод. Софтверска имплементација у МАТЛАБ-у.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1		Д. Б. Дражић, Увод у статистичку теорију телекомуникација, Академска мисао, Београд 2003.		
2		M. C. Jeruchim, P. Balaban, K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems – Modeling, Methodology, and Techniques, Kluwer Academic/Plenum Publishers, NY, USA, 2000.		
3		S. Haykin, Adaptive Filter Theory, 4th edition, Prentice Hall, NJ, USA, 2002.		
4		S. Lin, D. J. Costello Jr., Error Control Coding, 2nd edition, Prentice Hall, NJ, USA, 2004.		
5		J. G. Proakis, M. Salehi, Digital Communications, 5th edition, McGraw-Hill, New York, USA, 2007.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Израда и усмена презентација семинарског рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		10	писмени испит	
практична настава			усмени испит	
колоквијуми				50
семинари		40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Дигиталне комуникације у каналу са федингом	
Наставник (за предавања)		Миловић М. Даниела	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање напредних знања о дигиталним комуникацијама у каналима са федингом и оспособљавање студената за анализу, моделовање и пројектовање савремених бежичних комуникационих система. Посебан нагласак ставља се на технике диверзити пријема, МИМО системе, процену перформанси и примену аналитичких метода за унапређење поузданости и квалитета преноса у условима фединга.		
Исход предмета	Успешним савладавањем програма овог предмета, студент стиче напредне компетенције за самосталну анализу и моделовање канала са федингом. Оспособљен је да практично примењује и упоређује различите технике диверзити комбиновања у реалним комуникационим системима, као и да пројектује и реализује симулационе моделе уз критичко тумачење добијених резултата. Студент се оспособљава за развој иновативних инжењерских решења усмерених ка унапређењу поузданости и ефикасности преноса података у бежичним мрежама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Предмет обухвата статистичку карактеризацију и моделовање канала са федингом, укључујући вишепутно простирање, log-normal фединг, Рејлијеву и Рајсову расподелу. Разматрају се фреквенцијски селективни и неселективни канали, као и кохерентна детекција и оптимални пријемници у условима фединга. Обрађују се технике диверзити комбиновања (EGC, MRC, SC, GSC, T-GSC) уз анализу перформанси и поређење теоријских и симулационих резултата. У оквиру МИМО система анализирају се капацитет канала, просторно-временско кодовање и стратегије оптималног комбиновања сигнала, уз преглед савремених решења и истраживачких праваца.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава се реализује кроз израду пројектних задатака, при чему студенти решавају сложене примере примене основних концепата обрађених на предавањима и стечена знања примењују на моделовање, симулацију и анализу конкретних проблема у каналима са федингом. У оквиру тога, обухваћене су и симулације у MATLAB/Python окружењу, анализа перформанси система у условима Рејлијевог и Рајсовог фединга, као и поређење различитих техника диверзити комбиновања и МИМО конфигурација.		
Литература			
	1	Marvin K. Simon, Mohamed-Slim Alouini, Digital Communications over Fading Channels, Wiley, 2nd Ed., 2005.	
	2	A. Papoulis, S. U. Pillai, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 4th Ed., 2002.	
	3	D. Tse, P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press, 2005.	
	4	E. Biglieri et al., MIMO Wireless Communications, Cambridge University Press, 2007.	
	5		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	/	/	0
Остали часови			
0			
Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз предавања уз менторски приступ, аудиторне вежбе и самостални истраживачки рад. Вежбе обухватају симулације у MATLAB/Python окружењу и нумеричку анализу перформанси система. Самостални истраживачки рад подразумева критичку евалуацију актуелне научне литературе, идентификацију отворених истраживачких проблема и израду семинарских радова са елементима оригиналног научног доприноса. Резултати се презентују у форми предлога оригиналног научног рада или пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Кохерентни оптички телекомуникациони системи	
Наставник (за предавања)		Милић Н. Дејан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са детаљима кохерентних система у савременим оптичким телекомуникацијама и критички преглед метода који се користе у пројектовању и анализи перформанси оваквих система.		
Исход предмета	Стечено знање омогућава праћење савремених трендова у оптичким комуникацијама, процену њихове применљивости у пракси, као и могућност укључивања у научно-истраживачки рад у овој области.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Кохерентна детекција у оптичким комуникацијама. Разлике између IM/DD и кохерентних система. Формати модулације. Генерисање RZ-DPSK сигнала. Хомодинска и хетеродинска детекција. Балансна детекција. Квадратурни пријемници. Синхрона и асинхрона демодулација. Интерфереометријска детекција. Фазни шум. Фазни и поларизациони диверзит. Поларизациона модулација. Мултиплексирање оптичких сигнала. TDM, FDM, WDM, SCM, CDMA. Поларизациони мултиплекс. Међуфазна модулација. Спектрална ефикасност IM/DD и кохерентних канала. Квантна граница капацитета.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	G. Agrawal, Lightwave Technology: Telecommunication Systems, John Wiley & Sons, 2005		
2	G. Jacobsen, Noise in Digital Optical Transmission Systems, The Artech House Library, London, 1994		
3	G. Agrawal, Fiber Optic Communications Systems, John Wiley & Sons, 2002		
4	K. Iizuka, Elements of Photonics, Volume II, , John Wiley & Sons 2002		
5	A. Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw Hill, 1991		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Теорија и примене софтверског радија		
Наставник (за предавања)		Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената за самосталан оригинални научноистраживачки рад у области софтверског радија (SDR) и когнитивних радио мрежа. Развој компетенција за критичку евалуацију постојећих архитектура примопредајника и алгоритама, као и за конципирање, дизајнирање и развој нових оригиналних решења и метода у дизајну савремених комуникационих система базираних на софтверском радију.			
Исход предмета	По успешном завршетку предмета, студент је оспособљен да критички анализира и евалуира најновија научна достигнућа и актуелне научне парадигме из области софтверског радија, да самостално формулише истраживачке хипотезе и дизајнира експерименталне и симулационе моделе за развој и тестирање нових алгоритама (за паметне антене, дигиталну обраду сигнала или когнитивно умрежавање), да развија и имплементира оригинална софтверска и хардверска решења у циљу унапређења перформанси SDR примопредајника и да спроведе напредну квантитативну анализу и интерпретацију резултата истраживања и јасно их артикулише у форми научноистраживачког рада спремног за публикавање у референтним научним часописима или на међународним конференцијама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Еволуција радио технологије. Архитектуре примопредајника. Антене и улазни део пријемника. Дигитална обрада сигнала различитих брзина. Директна дигитална синтеза (DDS). Аналогно-дигитална и дигитално-аналогна конверзија. Увод у паметне антене, алгоритми за обраду сигнала у основном опсегу. Антенски нивои и усмеравање дијаграма зрачења. Дигитални хардвер за софтверски радио. Софтверски методи за софтверски радио. Когнитивно умрежавање. Критички преглед најновијих научних достигнућа и отворених истраживачких проблема у дизајну SDR система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Научно истраживачки рад се спроводи кроз самосталан пројекат и обухвата следеће фазе: 1. Методологија претраге: Спровођење систематског прегледа литературе у референтним научним базама (IEEE Xplore, Web of Science, Scopus) у циљу идентификације отворених истраживачких проблема и дефинисања правца сопственог истраживања, 2. Истраживачке методе: Дизајн и спровођење истраживања коришћењем напредних метода нумеричке симулације (нпр. коришћењем MATLAB/Simulink, GNU Radio окружења) и/или експерименталних мерења на хардверским SDR платформама (нпр. USRP). Истраживање обухвата развој и тестирање нових алгоритама за обраду сигнала или когнитивни приступ спектру, 3. Анализа резултата: Квантитативна анализа добијених резултата (нпр. анализа спектралне ефикасности, BER перформанси, латенције) и њихова критичка компаративна евалуација у односу на постојећа "state-of-the-art" решења из актуелних научних радова, 4. Истраживачки исход: Синтеза резултата истраживања и писање предлога научног рада у којем студент брани оригиналност и допринос предложеног решења.			
Литература				
	1	J. Mitola III, Software Radio Architecture, John Wiley & Sons, 2000.		
	2	T. Collins, R. Getz, Di Pu, A. Wyglinski, Software-Defined Radio for Engineers, Artech House Publishers, 2018.		
	3	J. M. Reyland, Software Defined Radio: Theory and Practice, Artech House, 2023.		
	4	Di Pu, A. Wyglinski, Digital Communication Systems Engineering with Software-Defined Radio, Artech House, 2013.		
	5	J. H. Reed, Software Radio: A Modern Approach to Radio Engineering, Prentice Hall PTR, 2002.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0

Методе извођења наставе	Интерактивна теоријска настава уз менторски приступ и критичку дискусију о актуелним научним парадигмама. Научно истраживачки рад који обухвата систематско претраживање и критичку евалуацију референтних научних база података у циљу идентификације отворених проблема и дефинисања истраживачких хипотеза. Самостална реализација истраживања кроз развој аналитичких и симулационих модела, компаративну квантитативну обраду и интерпретацију добијених података. Индивидуалне консултације и јавно презентовање истраживачких резултата у форми предлога оригиналног научног рада или пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Напредне технике моделовања за РФ апликације		
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Пронић-Ранчић Р. Оливера, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Развој компетенција за критичку анализу, моделовање и оптимизацију RF и микроталасних компонената, склопова и система применом савремених аналитичких, нумеричких, оптимизационих и ML метода. Оспособљавање студента за самосталан научноистраживачки рад у области напредног моделовања за RF апликације.			
Исход предмета	По успешном завршетку предмета, студент је оспособљен да критички анализира савремене научне резултате из области моделовања RF и микроталасних компонената, склопова и система, формулише истраживачки проблем и изабере одговарајући приступ за његово решавање. Студент стиче способност да развија, унапређује и верификује моделе компонената, склопова или параметара одабраних РФ комуникационих система, као и да критички интерпретира резултате и представи их у форми истраживачког извештаја или научног рада.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Теоријски аспекти поступака моделовања као кључног елемента у пројектовању РФ кола и система. Преглед најшће коришћених техника моделовања за РФ апликације. Упознавање са одабраним техникама моделовања. Оптимизационе технике. Еволуциони алгоритми. Примена метода машинског учења за моделовање у РФ и микроталасним комуникацијама. Примери моделовања компонената и склопова за примену у РФ и микроталасним комуникацијама. Развој, верификација и критичка анализа модела у одабраној области.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Студијски истраживачки рад обухвата систематичну анализу савремене научне литературе из области напредног моделовања за RF апликације, идентификацију истраживачког проблема, формулисање истраживачких питања и избор одговарајућег приступа моделовања. У оквиру истраживачког рада студент развија или модификује модел RF/микроталасне компоненте, склопа, система или његовог изабраног параметра, спроводи симулације, оптимизацију и/или валидацију модела. Посебан акценат је на анализи тачности и ограничења предложеног модела, поређењу резултата са мерењима, референтним моделима или резултатима из савремене литературе, као и на критичкој интерпретацији резултата и изради истраживачког извештаја или научног рада.			
Литература				
1	George D. Vendelin, Anthony M. Pavo, Ulrich L. Rohde, Matthias Rudolph: Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques ,3rd Edition, John Wiley & Sons, 2021.			
2	Q. J. Zhang, K. C. Gupta, Neural Networks for RF and Microwave Design, Artech House, 2000.			
3	Публиковани научни радови и чланци из одређене области			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Презентације на одређене теме, анализа одабраних научних радова, самосталан пројектно-истраживачки рад, консултације, дискусија резултата, критичка анализа предложених модела и метода, израда и одбрана семинарског/истраживачког рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Оптичке телекомуникације у слободном простору		
Наставник (за предавања)		Милић Н. Дејан, Миловић М. Даниела		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са детаљима бежичних оптичких система у савременим оптичким телекомуникацијама и критички преглед метода који се користе у пројектовању и анализи перформанси оваквих система.			
Исход предмета	Стечено знање се може употребити за изналажење и практичну примену решења инжењерских проблема у оптичким телекомуникацијама. Студенти ће знати да анализирају перформансе аналогних и дигиталних оптичких система, процене домет и пропусни опсег, односно максималну битску брзину, као и да направе детаљну спецификацију буџета снаге у оптичком линку.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основе технологије бежичних оптичких телекомуникација. Интеграција ФСО у оптичке мреже. Комуникације дугог домета, сателитске оптичке комуникације. Бежичне оптичке комуникације у затвореном простору. Кохерентна и некохерентна детекција. Карактеристике, модулационе технике и пропагациони ефекти. Оптичке компоненте за ФСО. Обрада сигнала у оптичком и електричном домену. Диверзитски пријем сигнала са различитим начинима комбиновања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе на којима се детаљно решавају практични проблеми, укључујући решавање задатака који су неопходни за полагање колоквијума и завршног испита. Лабораторијске вежбе из следећих области: Геометријска и таласна оптика. Електро-оптичке карактеристике ЛЕ диода и ласера. Ефикасност спреге, неподешеност влакна и слабљење при савијању. Начин рада фотодиоде и типови претпојачавача у пријемнику. Електрични/оптички пропусни опсег и дијаграм ока. Аналогни линк са импулсном модулацијом у бежичном оптичком окружењу. Вероватноћа грешке у дигиталном оптичком линку.			
Литература				
	1	W. Heinz, Free Space Optics, Sams, 2001.		
	2	S. Hranilović, Wireless Optical Communication Systems, New age publishers, 2006		
	3	M. Katzman, Laser Satellite Communication, Prentice Hall, New York, 1991		
	4	K. Iizuka, Elements of Photonics, Volume II, , John Wiley & Sons 2002		
	5	A. Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw Hill, 1991		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Научно истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		Докторске студије		
Назив предмета		Вештачке неуронске мреже - одабрана поглавља		
Наставник (за предавања)		Перић Х. Зоран, Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		10	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов				
Циљ предмета		Пружити знања из области вештачких неуронских мрежа и оспособити студенте да у овој веома актуелној области истраживања напишу научно-истраживачки рад.		
Исход предмета		Студенти ће бити способни да разумеју изазове који постоје у тренирању неуронских мрежа и у инференцији. Уз менторски рад моћиће да направе истраживачке искоракe у овој области.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Процена параметара сигнала. Статистичко учење. Адаптивна обрада сигнала. Тренирање вештачких неуронских мрежа. Спајк неуронске мреже. Хибридне неуронске мреже. Технике компресије неуронских мрежа. Прунинг технике.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.		
Литература				
1		A. Geron, Mašinsko učenje: Scikit-Learn, Keras i TensorFlow, Mikro knjiga, 2021.		
2		F. Chollet, Deep Learning with Python, 2nd Edition, MANNING PUBLICATIONS, 2021.		
3		S. Raschka, V. Mirjalili, Y. Liu, Mašinsko učenje: PyTorch i Scikit Learn, Kompjuter biblioteka, 2022.		
4		I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.		
5		C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007.		
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	0	0	0	0
Методе извођења наставе		Предавања, PowerPoint презентације, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		5	писмени испит	
практична настава		30	усмени испит	35
колоквијуми				
семинари		30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Теорија система	
Наставник (за предавања)		Антић С. Драган, Митић Б. Дарко, Миловановић Б. Мирослав	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета		Овладавање садржајима из области теорије система управљања. Оспособљавање судената за праћење литературе и активан научно-истраживачки рад у области система управљања.	
Исход предмета		Способност критичке анализе постојећих решења и долазак до оригиналних решења у одабраним областима из теорије система управљања.	
Садржај предмета			
Теоријска настава		Дефиниција система, примери, историјат, значај и класификација система аутоматског управљања. Основни принципи управљања. Математички опис динамичких система. Унифицирани прилаз анализи система. Главне перформансе система. Анализа стабилности система. Спецификација захтева и принципи пројектовања управљачких система. Евалуација перформанси. Инжењерски проблеми. MATLAB имплементације	
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	G. C. Goodwin, S. F. Graebe , and M. E. Salgado, Control System Design, Prentice-Hall, 2000.		
2	R.C. Dorf, and R.H. Bishop, Modern Control Systems, Prentice-Hall, 2004.		
3	W. S. Levine, The Control Handbook, CRC Press, 1996.		
4	D. Šiljak, Stabilnost sistema upravljanja, Elektrotehniški fakultet u Beogradu, Forum, 1974		
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе		Предавања/консултације (сагласно броју студената); студијско истраживачки рад (увид у литературу, анализа проблема, налажење решења, писање и презентација самосталног рада).	
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
поена			
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми			
семинари		50	

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Идентификација система		
Наставник (за предавања)		Николић С. Саша, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	СТИцање знања о савременим методама идентификације система, итеративним методама идентификације и упознавања са савременим рачунарским системима и софтвером за идентификацију.			
Исход предмета	Знање о примени савремених рачунарских система и софтвера за идентификацију у пракси, као и примени идентификације у адаптивно управљаним системима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Објекти идентификације и њихова класификација. Алгоритми идентификације. Конвергенција алгоритама идентификације. Активна идентификација. Градијентни методи идентификације. Метод нелинеарне регресије. Итеративни методи идентификације. Методи пасивне идентификације. Параметарска репрезентација black-box модела система. Непараметарска репрезентација black-box модела система. Методи за оцену квалитета идентификације. Препознавање динамике система помоћу визуелне анализе и полу-аутоматске идентификације. Идентификација система уз помоћ AutoML алата без програмирања. Идентификација система базирана на подацима. Идентификација у условима ограничене количине и квалитета података. Савремене cloud и edge платформе за идентификацију у индустрији.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Упознавање са MATLAB System Identification Toolbox и његова примена у идентификацији конкретних реалних динамичких система. Савладавање методских јединица теоријске наставе кроз израду пројекта.			
Литература				
1	С. Николић, Б. Данковић, Д. Антић, З. Јовановић, М. Милојковић, "Идентификација процеса", Електронски факултет у Нишу, 2020.			
2	Б. Д. Ковачевић, Г. С. Квашчев, "Идентификација процеса", Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2018.			
3	P. Albertos, A. Sala, "Iterative Identification and Control", Springer, 2002.			
4	MATLAB 2023, System Identification Toolbox.			
5	М. Миловановић, С. Николић, Практикум за идентификацију система", Електронски факултет у Нишу, 2025.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, лабораторијске вежбе, рачунске вежбе и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Робустно управљање		
Наставник (за предавања)		Веселић Р. Бобан, Митић Б. Дарко, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са проблемима у системима управљања услед неодређености модела и грешкама моделовања, принципом робустне стабилности као и са методама пројектовања система управљања за постизање робустних перформанси система.			
Исход предмета	Студенати поседују теоријска знања неопходна за пројектовање робустних система управљања у зависности од присутних неодређености модела и задатих спецификација система. Могу да прате савремену научну литературу и анализирају нова решења и методе, јачајући своје компетенције за самосталан научни рад и допринос у области. Такође, оспособљени су за коришћење рачунарске подршке и остале лабораторијске опреме у процесу анализе и синтезе робустних система управљања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Неодређености и пертурбације модела линеарних динамичких система и њихова репрезентација у временском и фреквенцијском домену. H_2 и H^∞ простори и норме. Спецификације перформанси и ограничења. Редукција модела објекта управљања. Неодређеност модела и робустност. Робустна стабилност и анализа перформанси. Линеарна фракциона трансформација. Структурирана сингуларна вредност. Параметризација контролера. Алгебарске Рикатијеве једначине. H_2 и H^∞ управљање. Редукција реда контролера. H^∞ loop-shaping.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	K. Zhou, J. Doyle, Essentials of Robust Control, Prentice-Hall, 1998.			
2	S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control, John Wiley & Sons, 1996.			
3	Kang-Zhi Liu, Yu Yao, Robust Control: Theory and Applications, John Wiley & Sons, 2016.			
4	Luigi Fortuna, Mattia Frasca, Arturo Buscarino, Optimal and Robust Control (2nd Edition), CRC Press / Taylor & Francis, 2021.			
5	Ben M. Chen, Robust and H^∞ Control, Springer London, 2000.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања/консултације (сагласно броју студената). Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и научни рад у области робустног управљања. Научно истраживачки рад се заснива на активном проучавању основних научних извора, нумеричким симулацијама, организацији и извођењу експеримената робустног управљања различитих објектата управљања, коришћењем dSPACE развојног окружења. Ово треба резултовати писањем и презентацијом научног рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		0	писмени испит	0
практична настава		0	усмени испит	50
колоквијуми		0		
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Рачунарско управљање системима		
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Зоран, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	СТИцање додатног знања о методама управљања сложеним технолошким процесима, централизованом, дистрибуираном и хијерархијском управљању. Студијски истраживачки рад, израда стручно-научног рада, као и израда пројеката.			
Исход предмета	СТИцање знање о примени рачунарских система у пројектовању и реализацији управљачких система у процесној индустрији, управљању дистрибуираним управљачким системима и сложеним дислоцираним системима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Проблеми управљања сложеним технолошким процесима. Централизовано управљање. Дистрибуирано управљање. Хијерархијско управљање. Избор рачунара за управљање у реалном времену. Улазно излазни уређаји. Програмска подршка за управљање системима у реалном времену. Спрезање рачунара са технолошким процесима. Примена микрорачунара у пројектовању и реализацији управљачких система. Примена PLC и SCADA система у управљању процесима. Примена рачунара у процесној индустрији, у управљању дислоцираним објектима и у управљању комуналним системима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Савладавање методских јединица теоријске наставе кроз израду семинара и пројекта.			
Литература				
1	G. Olsson, G. Piani, "Computer Systems for Automation and Control", Prentice Hall, 1992.			
2	K. Erickson, J. Hedrick, "Plantwide Process Control", John Wiley and Sons, 1999.			
3				
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Облици наставе (класична - предавања или менторска – консултације) према броју студената. Помоћу научних часописа и остале литературе, студент продубљује градиво са предавања, а кроз консултације и студијски истраживачки рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научног рада. Студент је обавезан да самостално уради пројекат.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Роботика и аутоматизација		
Наставник (за предавања)		Раковић М. Мирко, Николић Н. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Разумевање специфичности, оправданости и потребе аутоматизоване производње. Упознавање са основним компонентама аутоматизације. Робот као универзална машина. Примена робота у индустријском окружењу. Примена робота у човековом окружењу.			
Исход предмета	Анализира основне производне стратегије и евалуира њихов утицај на продуктивност и флексибилност производних система. Идентификује специфичне захтеве и оправданост примене робота у уређеним индустријским погонима, као и у неуређеним срединама и човековом окружењу. Одабира одговарајуће конструкције робота, завршне уређаје и сензорске системе у складу са технолошким захтевима аутоматизације. Објашњава принципе рада система за визију и перцепцију, те примењује концепте роботске аутономије при планирању кретања. Развија софтверска решења за програмирање и управљање кретањем роботских система. Програмира и конфигурише програмабилне логичке контролере и интегрише стандардне индустријске интерфејсе. Самостално пројектује флексибилне производне ћелије интегрисањем робота, транспортних система и ПЛЦ-ова у јединствену функционалну аутоматизовану целину.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Производни систем. Основне производне стратегије. Продуктивност и флексибилност у производњи. Неуређеност средине као мотив примене роботике. Роботи у производним и непроизводним срединама. Основни типови конструкција робота. Сензори робота. Завршни уређаји робота. Управљање кретањем и програмирање робота. Системи за визију и перцепцију. Програмирање робота. Роботска аутономија и планирање. Транспортни системи. Програмабилни логички контролери. Индустријски интерфејси. Формирање флексибилне производне ћелије.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Белешке и слајдови са предавања (биће постављени на WEB страни Факултета).			
2	Б. Боровац, Г.С. Ђорђевић, М. Рашић, М. Раковић, Индустријска роботика, ФТН издаваштво, Нови Сад, 2017			
3	S.M. LaValle, Planning Algorithms, Cambridge University Press, 2006, ISBN: 0521862051			
4	S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, The MIT Press, 2005, ISBN: 0262201623			
5	Научни и стручни радови према потребама студената.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Мултимедијална и интерактивна предавања; консултативна настава			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Интелигентно управљање	
Наставник (за предавања)		Милојковић Т. Марко, Миловановић Б. Мирослав	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Примарни циљ овог курса је да опреми студенте напредним знањем и вештинама оријентисаним ка истраживању у области интелигентних система управљања. Курс истражује интеграцију техника вештачке интелигенције са класичном теоријом управљања како би се пројектовали робусни, адаптивни и аутономни системи способни за рад у сложеним, нелинеарним и неизвесним окружењима. Нагласак је на теоријским основама и практичној имплементацији, са циљем припреме студената да допринесу најсавременијим истраживањима и применама у стварном свету у областима као што су роботика, аутономни системи, управљање процесима и сајбер-физички системи.		
Исход предмета	Способност пројектовања алгоритама интелигентних система за класификацију и оптимизацију база података, различитих типова учења неуронских мрежа, практичне реализације неуронских мрежа за различите управљачке задатке, принципа ненадгледаног учења и пројектовања модела интелигентних система са ненадгледаним учењем, метода за реализацију алгоритама Recommender система, техника реализације интелигентних система и њихових алгоритама када је задатак рад са великим сетовима података (Large Scale Machine Learning), употребе ANFIS-a у управљачким логикама динамичких система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у интелигентно управљање, Поређење са конвенционалним приступима управљању, Управљање базирано на фази логици, Управљање засновано на неуронским мрежама, Еволутивне и методе засноване на роју, Подржано учење и адаптивни критички дизајни, Хибридни интелигентни системи управљања, Интелигентно управљање нелинеарним и сложеним системима, Имплементација и примене у реалном времену, Најновије тенденције у интелигентном управљању		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	В. Ранковић, "Интелигентно управљање", Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2008		
2	M. Schoen, "Introduction to Intelligent Systems, Control, and Machine Learning using MATLAB", Cambridge University Press, 2023.		
3	H. Nguyen, N. Prasad, "A First Course in Fuzzy and Neural Control", Chapman & Hall, 2003.		
4	L. Chambers, "The Practical Handbook of Genetic Algorithms", Chapman & Hall, 2001.		
5			
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	/	/	0
Остали часови	0		
Методе извођења наставе	Предавања/консултације (сагласно броју студената); студијски истраживачки рад (увид у литературу, анализа проблема, налажење решења, писање и презентација самосталног рада)		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Напредна мехатроника	
Наставник (за предавања)		Перић Љ. Станиша	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање напредних знања и вештина у области савремених мехатроничких система кроз интеграцију моделирања, управљања и интелигентних технологија. Студенти се оспособљавају за анализу, пројектовање и истраживање комплексних мехатроничких система, уз примену савремених метода и критичко сагледавање актуелних истраживачких праваца.		
Исход предмета	Студент ће бити оспособљен да примењује напредне методе моделирања и управљања мехатроничким системима, користи вештачку интелигенцију у техничким апликацијама, интегрише сложене компоненте у савремене системе и самостално решава истраживачке проблеме у области мехатронике.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Напредне технике моделирања мехатроничких система. Хибридни и нелинеарни динамички системи. Симулација и интеграција софтверских алата. Уграђени системи и управљање у реалном времену. Фузија података и толеранција на отказе. Машинско учење у мехатроници. Појачано учење у управљању мехатроничким системима. Примена неуронских мрежа у дијагностици и адаптацији. Вишекритеријумска оптимизација у пројектовању система. Дистрибуирани и умрежени мехатронички системи. Комуникациони протоколи и сајбер безбедност. Колаборативни роботи и интеракција човек–машина. Паметни материјали и актуатори нове генерације.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	Dan Zhang, "Advanced Mechatronics and MEMS Devices", Springer New York, 2013.		
2	Maki K. Habib, "Handbook of Research on Advanced Mechatronic Systems and Intelligent Robotics", IGI Global, 2019.		
3	Ryszard Jabłoński, Tomas Brezina, "Advanced Mechatronics Solutions", Springer International Publishing, 2015.		
4	Clarence W. De Silva, "Mechatronics: An Integrated Approach", CRC Press, 2005.		
5	Sabri Cetinkunt, "Mechatronics", John Wiley & Sons Inc., 2007.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	/	/	0
Остали часови	0		
Методе извођења наставе	Предавања/консултације (сагласно броју студената); студијски истраживачки рад (увид у литературу, анализа проблема, налажење решења, писање и презентација самосталног рада).		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Технике дигиталног управљања	
Наставник (за предавања)		Веселић Р. Бобан	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Циљ предмета		Нема	
Исход предмета		Овладавање садржајима из области техника дигиталног управљања. Оспособљавање судената за праћење литературе и активан научно-истраживачки рад у области дигиталних система управљања.	
Садржај предмета			
Теоријска настава		Савремена теорија дигиталних система управљања. Процес дискретизације у теорији дигиталног процесирања сигнала и теорији дигиталног управљања. Методе дискретизације континуалних динамичких система управљања и њихове особине. Унифицирани прилаз анализи и синтези система дигиталног управљања. Елементи анализе и синтезе нелинерних дигиталних системи управљања. Хардверска и софтверска имплементација дигиталних алгоритама управљања.	
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	М. Б. Наумовић: Z- или делта трансформација?, Електронски факултет, Едиција: Монографије, Ниш, 2002.		
2	Б. Веселић, "Методе дигиталног управљања и естимације", Едиција: Основни уџбеници, ISBN 978-86-6125-172-6, Електронски факултет у Нишу, 2017		
3	R. H. Middleton, G.C. Goodwin, Digital Control and Estimation: A Unified Approach, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1990.		
4	A. Feuer and G. C. Goodwin, Sampling in Digital Signal Processing and Control, Boston: Birkhäuser, 1996.		
5	Katsuhito Ogata, Discrete-Time Control Systems, Second Edition, Prentice-Hall International, 1995.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања/консултације (сагласно броју студената); студијски истраживачки рад (увид у литературу, анализа проблема, налажење решења, писање и презентација самосталног рада).		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	50
колоквијуми	0		
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Оптимално управљање		
Наставник (за предавања)		Антић С. Драган, Веселић Р. Бобан, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	СТИцање знања о савременим методима за оптимално управљање индустријским системима као и оптималном управљању дискретним системима.			
Исход предмета	Студенти су овладали знањима о пројектовању оптималних регулатора и њиховој примени у индустрији и дистрибуираним системима, као и знањима о формирању оптималних стратегија управљања и њиховој примени у управљању сложеним и хијерархијским системима. Студенти су способни да прате савремену научну литературу и анализирају нова решења и методе, јачајући своје компетенције за самосталан научни рад и допринос у области. Такође, оспособљени су за коришћење рачунарске подршке и остале лабораторијске опреме у процесу анализе и синтезе оптималних система управљања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Варијациони метод. Принцип максимума. Нормални и сингуларни проблем оптималног управљања. Структура оптималног регулатора. Пројектовање оптималних регулатора. Одабрана поглавља из оптимизације динамичких система. Динамичко програмирање. Белман-Хамилтон-Јакобијева диференцијална једначина. Решење као функција вектора стања. Сингуларно управљање у неким проблемима са линеарним системом и квадратним функционом. Оптимално управљање дискретним системима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	D. Naidu, "Optimal Control Systems", CRC Press, 2003.			
2	C. MacCluer, "Calculus of Variations", Prentice Hall, 2005.			
3	Luigi Fortuna, Mattia Frasca, Arturo Buscarino, Optimal and Robust Control (2nd Edition), CRC Press / Taylor & Francis, 2021.			
4	Frank L. Lewis, Draguna Vrabie, Vassilis L. Syrmos, Optimal Control (3rd Edition), John Wiley & Sons, 2012.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања/консултације (сагласно броју студената). Део курса се спроводи кроз индивидуална истраживања и научни рад у области оптималног управљања. Научно истраживачки рад се заснива на анализи задатог проблема, активном проучавању основних научних извора, нумеричким симулацијама предложеног решења, организацији и извођењу експеримената оптималног управљања конкретних система, коришћењем dSPACE развојног окружења. Ово треба резултовати писањем и презентацијом научног рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Системи променљиве структуре		
Наставник (за предавања)		Антић С. Драган, Митић Б. Дарко, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање знања о системима променљиве структуре и клизним режимима и њиховој примени у управљању континуалним и дискретним системима.			
Исход предмета	Самостално генерисање оригиналних хипотеза и напредних временски континуалних и дискретних управљања са клизним режимима за комплексне системе. Критичка анализа и евалуација постојећих научних резултата и њихових ограничења. Пројектовање иновативних методолошких решења за ублажавање треперења (chattering) код мултиваријабилних система. Конципирање напредних алгоритама векторског и робусног управљања на основу мерења улаза/излаза објекта управљања. Аутономна примена теоријских концепата на реалне инжењерске проблеме и потврда решења кроз публикацију врхунских научних радова.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Појам система променљиве структуре и клизних режима. Континуални и дискретни клизни режими. Квазиклизни режими. Особине система с клизним режимима. Услови инваријантности. Проблеми математичког описивања клизних режима. Метода Филипова. Метода еквивалентног управљања. Стабилност система с клизним режимом. Системи са скаларним и векторским управљањем. Метод реализације клизних режима код мултиваријабилних система. Метод за ублажавање треперења. Проблеми реализације система с клизним режимима. Клизних режима код система са коначним нулама. Реализација клизних режима на основу мерења улаза и излаза објекта. Примери практичне примене клизних режима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	V.Utkin, J.Guldner, J.Shi, "Sliding Mode Control in Electromechanical System", CRC Press, 1999.			
2	W. Perruquetti, J. P. Barbot, "Sliding mode control in engineering", Marcel Dekker, 2002.			
3	Y. Shtessel, C. Edwards, L. Fridman, A. Levant, " Sliding Mode Control and Observation", Springer, 2014.			
4	R. K. Moghaddam, M. Rabbani, "Methods of Developing Sliding Mode Controllers: Design and Matlab Simulation", John Wiley & Sons, 2025.			
5	T. R. Oliveira, L. Fridman, L. Hsu (Eds.), "Sliding-Mode Control and Variable-Structure Systems: The State of the Art", Springer, 2023.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Предавања/консултације (сагласно броју студената); студијски истраживачки рад (увид у литературу, анализа проблема, налажење решења, писање и презентација самосталног рада).			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Дистрибуирано рачунарско управљање		
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Зоран, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	СТИцање додатног знања о дистрибуираним управљачким системима, комуникационим мрежама и управљачким алгоритмима за дистрибуиране системе.			
Исход предмета	Студент је оспособљен на крају курса да самостално идентификује, формулише и решава комплексне научне проблеме у области дистрибуираних система управљања, развијајући нове методе и решења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Проблеми управљања сложеним технолошким процесима. Централизовано управљање. Дистрибуирано управљање. Хијерархијско управљање. Избор рачунара за управљање у реалном времену. Улазно излазни уређаји. Програмска подршка за управљање системима у реалном времену. Спрезање рачунара са технолошким процесима. Примена микрорачунара у пројектовању и реализацији управљачких система. Примена PLC и SCADA система у управљању процесима. Примена рачунара у процесној индустрији, у управљању дислоцираним објектима и у управљању комуналним системима. Трендови у дистрибуираном рачунарском управљању.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Савладавање методских јединица теоријске наставе кроз израду семинара, пројеката и научних радова. Самостална систематична анализа актуелне научне литературе из области дистрибуираних рачунарских система управљања. математичко моделирање и симулација дистрибуираних система, анализа перформанси комуникационих протокола, експериментална валидација контролних алгоритама на лабораторијским поставкама или софтверским симулаторима. Компаративна анализа добијених резултата са актуелним стањем у науци.			
Литература				
1	G. Ellis, "Control System Design Guide", Elsevier, 2012.			
2	K. Erickson, J. Hedrick, "Plantwide Process Control", John Wiley and Sons, 1999.			
3	V. Bhatkar, "Distributed Computer Control Systems in Industrial Automation", CRC Press, 2017.			
4	M.P. Groover, "Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing", Prentice Hall, 2008.			
5	M. Hamzah, M.M. Islam, S. Hassan, M.N. Akhtar, M.J. Ferdous, M.B. Jasser, A.W. Mohamed, "Distributed Control of Cyber Physical System on Various Domains: A Critical Review", Systems, vol. 11, no. 4, 208, 2023.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе	Облици наставе (класична - предавања или менторска – консултације) према броју студената. Помоћу научних часописа и остале литературе, студент продубљује градиво са предавања, а кроз консултације и студијски истраживачки рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научног рада. Студент је обавезан да самостално уради пројекат.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија		ДАС		
Назив предмета		Предиктивно управљање		
Наставник (за предавања)		Митић Б. Дарко, Николић С. Саша, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Циљ предмета је да се омогући свеобухватно знање о теорији предиктивног управљања заснованог на моделу процеса (енг. Model Predictive Control, MPC).		
Исход предмета		Студент самостално развија оригиналне методологије робусног и дистрибуираног предиктивног управљања за линеарне и нелинеарне системе у условима неодређености система. Критички анализира постојећа решења теорије игара за системе са ограничењима, естимацију покретног хоризонта и напредне филтере. Пројектује иновативне законе управљања, демонстрирајући научну аутономију кроз креирање нових решења применљивих на комплексне процесе.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Робустно предиктивно управљање засновано на моделу процеса (MPC). Типови несигурности система. Управљање у отвореној и затвореној петљи. Номинална робустност. Пројектовање робустних MPC за линеарне системе. Синтеза робустних MPC за нелинеарне системе. Естимација стања система. Естимација покретног хоризонта (ПХ). Проширени Калманов филтер. Парцијално филтрирање. Комбинација естимације ПХ и парцијалног филтрирања. Пројектовање MPC засновано на излазу система. Линеарни системи са ограничењима. MPC без офсета. Нелинеарни системи са ограничењима. Дистрибуирано MPC (DMPC). Уводна разматрања и постојећи резултати. Игра са два играча без ограничења. Игра са два играча са ограничењима. Игра са М играча са ограничењима. Нелинеарни DMPC. Закони управљања код линеарних система са ограничењима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	B. R. Rawlings , D.Q. Mayne, M. M. Diehl, Model Predictive Control: Theory, Computational and Design, Nob Hill Publishing, 2017.			
2	J. M. Maestre, R. R. Negenborn (Eds.), Distributed Model Predictive Control Made Easy, Springer, 2014			
3	S. V. Raković, W. S. Levine, Handbook of Model Predictive Control, Springer International Publishing, 2018.			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	/	/	0	0
Методе извођења наставе		Облици наставе (класична - предавања или менторска – консултације) према броју студената. Помоћу научних часописа и остале литературе, студент продубљује градиво са предавања, а кроз консултације и студијски истраживачки рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научног рада. Студент је обавезан да самостално уради пројекат.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава			усмени испит	50
колоквијуми				
семинари		50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		ДАС	
Назив предмета		Адаптивни системи аутоматског управљања	
Наставник (за предавања)		Перић Љ. Станиша, Миловановић Б. Мирослав	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		12	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Изборни	
Услов		Нема	
Циљ предмета	Циљ курса је да студенти овладају теоријом и применом адаптивног управљања, укључујући савремене методе засноване на вештачкој интелигенцији, како би били спремни за истраживање и развој интелигентних управљачких система.		
Исход предмета	На крају курса студенти ће поседовати знања о системима адаптивног управљања и бити оспособљени за пројектовање својих управљачких структура.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у адаптивно управљање. Математичке основе адаптивних система. Класична естимација параметара у реалном времену. Онлајн естимација параметара: градијентне методе и методе најмањих квадрата у континуалном и дискретном временском домену. Методе тражења екстремума. Основни принципи управљања према референтном моделу. Самоподешавајући регулатори. Директно и индиректно адаптивно управљање: адаптивно управљање методом подешавања полова, управљање са референтним моделом, адаптивно управљање са референтним моделом, и адаптивно backstepping управљање са функцијама подешавања. Методе машинског учења: неуро-адаптивно управљање и управљање са појачаним учењем. Адаптивно управљање у дистрибуираним и мрежним системима. Практични аспекти и имплементација адаптивних система управљања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1	Shankar Sastry, Marc Bodson, "Adaptive Control: Stability, Convergence and Robustness ", Prentice Hall, 1994.		
2	Petros Ioannou, Jing Sun, "Robust adaptive control", Prentice Hall, 1996.		
3	George Rovithakis, Manolis Christodoulou, "Adaptive Control with Recurrent High-order Neural Networks", Springer, 2000.		
4	Ioan Landau, Rogelio Lozano, Mohammed M'Saad, Alireza Karimi, "Adaptive Control: Algorithms, Analysis and Applications", Springer, 2011.		
5	Petros Ioannou, "Adaptive Control Theory and Applications" IntechOpen, 2024.		
Број часова активне			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
Остали часови			
3	/	/	0
0			
Методе извођења наставе	Предавања/консултације (сагласно броју студената); студијски истраживачки рад (увид у литературу, анализа проблема, налажење решења, писање и презентација самосталног рада).		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		Докторске студије	
Назив предмета		Научно истраживачки рад 1	
Наставник (за предавања)			
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		24	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Обавезни	
Услов			
Циљ предмета	Примена основних, теоријско методолошких,научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема. 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.		
Исход предмета	Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог решавања. Практичном применом стечених знања код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Формира се појединачно у складу са потребама конкретног научног или семинарског рада, његовом сложености и структуром. Студент према својим афинитетима и склоностима бира научну област студијског рада односно предметног наставника са листе наставника на студијском програму који му дефинише конкретан задатак. Студент проучава стручну литературу, стручне и научне радове који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка или пак изводи одређене експерименте у лабораторији. Научни рад обухвата и активно праћење примарних сазнања, организацију и извиђење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, израду семинарског или научног рада из уже научно наставне области којој припада тема самосталног истраживачког рада.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Експериментални део рада се може реализовати у лабораторијама студијског програма		
Литература			
1			
2			
3			
4			
5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			11
Методе извођења наставе	Предметни наставник саставља задатак и доставља га студенту. Студент је обавезан да семинарски рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком користећи предложену литературу. Током израде рада, предметни наставник може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног семинарског рада. У оквиру научно-истраживачког рада студент обавља консултације са предметним наставником, 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 и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	
поена		поена	
активност у току предавања		писмени испит	

практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		Докторске студије	
Назив предмета		Научно истраживачки рад 2	
Наставник (за предавања)			
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		24	Статус предмета (обавезни/изборни)
			Обавезни
Услов			
Циљ предмета	Примена основних, теоријско методолошких,научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема. 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.		
Исход предмета	Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог решавања. Практичном применом стечених знања код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Формира се појединачно у складу са потребама конкретног научног или семинарског рада, његовом сложености и структуром. Студент према својим афинитетима и склоностима бира научну област студијског рада односно предметног наставника са листе наставника на студијском програму који му дефинише конкретан задатак. Студент проучава стручну литературу, стручне и научне радове који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка или пак изводи одређене експерименте у лабораторији. Научни рад обухвата и активно праћење примарних сазнања, организацију и извиђење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, израду семинарског или научног рада из уже научно наставне области којој припада тема самосталног истраживачког рада.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Експериментални део рада се може реализовати у лабораторијама студијског програма		
Литература			
1			
2			
3			
4			
5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			11
Методе извођења наставе	Предметни наставник саставља задатак и доставља га студенту. Студент је обавезан да семинарски рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком користећи предложену литературу. Током израде рада, предметни наставник може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног семинарског рада. У оквиру научно-истраживачког рада студент обавља консултације са предметним наставником, 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 и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	
поена		поена	
активност у току предавања		писмени испит	

практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство	
Врста и ниво студија		Докторске студије	
Назив предмета		Научно истраживачки рад 3	
Наставник (за предавања)			
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		24	Статус предмета (обавезни/изборни)
		Обавезни	
Услов			
Циљ предмета	Примена основних, теоријско методолошких,научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема. 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.		
Исход предмета	Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог решавања. Практичном применом стечених знања код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Формира се појединачно у складу са потребама конкретног научног или семинарског рада, његовом сложености и структуром. Студент према својим афинитетима и склоностима бира научну област студијског рада односно предметног наставника са листе наставника на студијском програму који му дефинише конкретан задатак. Студент проучава стручну литературу, стручне и научне радове који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка или пак изводи одређене експерименте у лабораторији. Научни рад обухвата и активно праћење примарних сазнања, организацију и извиђење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, израду семинарског или научног рада из уже научно наставне области којој припада тема самосталног истраживачког рада.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Експериментални део рада се може реализовати у лабораторијама студијског програма		
Литература			
1			
2			
3			
4			
5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			20
Остали часови			
Методе извођења наставе	Предметни наставник саставља задатак и доставља га студенту. Студент је обавезан да семинарски рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком користећи предложену литературу . Током израде рада, предметни наставник може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног семинарског рада. У оквиру научно-истраживачког рада студент обавља консултације са предметним наставником, 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 и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	
поена		поена	
активност у току предавања		писмени испит	

практична настава		усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	50		