

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Телеметрија		
Наставник (за предавања)		Денић Б. Драган, Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Миљковић С. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Предмет има за циљ да студенти стекну напредна знања о савременим телеметријским системима и технологијама за пренос мерних података.			
Исход предмета	Студенти ће стећи напредна знања о принципима функционисања савремених телеметријских система, као и о методама преноса мерних података путем жичаних и бежичних комуникационих технологија; Разумеће примену различитих модулационих техника, стандардних комуникационих интерфејса и мрежних протокола у телеметрији, као и интеграцију IoT концепата у савремене индустријске телеметријске системе; Биће оспособљени за пројектовање, анализу и оптимизацију телеметријских решења за различите примене, укључујући аутоматизацију, даљински надзор и предиктивно одржавање техничких система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Аналогни и дигитални телеметријски системи; А/Д конверзија у телеметрији; Жичана и бежична телеметрија; Вишеканална телеметрија и мултиплексирање сигнала; Методе модулације (амплитудска, фреквенцијска, фазна, импулсно-ширинска, делта, импулсно-кодна); Модеми; Дигитална фазна и фреквенцијска модулација; Стандардни комуникациони интерфејси; Пренос мерних сигнала преко енергетских водова; Фајбер-оптички системи; LAN и WiFi базирани телеметријски системи; Телеметријски системи засновани на радио модемима; Телеметријски системи са GSM/3G/4G/5G технологијама; Примена IrDA и Bluetooth технологија у телеметрији; Индустријски телеметријски системи; Интернет ствари (IoT) у савременим телеметријским системима; Нови трендови у области телеметријских система и њихова примена у индустрији.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Демонстрација принципа рада телеметријских система заснованих на Arduino и Raspberry Pi платформама кроз различите примере мерења параметара из околине и њиховог преноса на мање или веће удаљености; Писање програма на C програмском језику за потребе аквизиције података помоћу Arduino и Raspberry Pi платформи; Пренос мерних података применом жичаних медијума и бежичних технологија; Упознавање и повезивање основног хардвера телеметријског система за прикупљање и пренос података у реалном времену; Приказ података прикупљених у реалном времену и њихово складиштење помоћу Cloud сервиса; Реализација пројектних задатака.			
Литература				
1	Д. Денић, Г. Миљковић, "Телеметрија - скрипта", на сајту Електронског факултета, 2007.			
2	Ј. Јовановић, "Практикум из Мерних система заснованих на микрорачунарима", Едиција: Помоћни уџбеници, ИСБН: 978-86-6125-259-4, Електронски факултет у Нишу, 2023.			
3	W. Stallings, "Wireless Communications and Networking", Prentice Hall, 2002.			
4	F. Carden, R. P. Jedlicka, R. Henry, "Telemetry Systems Engineering", Artech House, 2002.			
5	M. Milenkovic, "Internet of Things: Concepts and System Design", Springer International Publishing, 2020.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Консултације; Реализација пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава	5	усмени испит		20
колоквијуми	40			
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Нумеричко решавање једначина		
Наставник (за предавања)		Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Станковић М. Хранислав		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са различитим методима нумеричке математике и овладавање њиховом применом у решавању нелинеарних, обичних диференцијалних и парцијалних диференцијалних једначина. Оспособљавање за нумеричко решавање система линеарних, нелинеарних и диференцијалних једначина.			
Исход предмета	Оспособљеност студената за примену стеченог знања у струци. Способност препознавања врсте проблема из праксе, избора одговарајућег метода и његове имплементације за проналажење решења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Нумеричко решавање нелинеарних једначина. Нумеричко решавање система линеарних и нелинеарних једначина. Нумеричко диференцирање и интеграција. Класификација метода за нумеричко решавање обичних диференцијалних једначина првог реда. Методи за решавање Кошијевог проблема Методи за решавање контурног проблема.. Превођење ОДЈ вишег реда у систем ОДЈ првог реда. Нумеричка интеграција система ОДЈ првог реда. Парцијалне диференцијалне једначине (класификација једначина и класификација проблема) и њихово нумеричко решавање методом коначних разлика и методом коначних елемената. Тачност и стабилност нумеричких метода.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Препознавање и решавање проблема из области нумеричког решавања нелинеарних једначина, система линеарних и нелинеарних једначина, обичних диференцијалних једначина и система ОДЈ првог реда, парцијалних диференцијалних једначина.			
Литература				
1	Љиљана Петковић, Нумеричка анализа, Машински факултет, Универзитет у Нишу, 2003			
2	Градимиr Миловановић, Нумеричка анализа I, II, III, Научна књига, Београд, 1991			
3	Градимиr Миловановић, Милан Ковачевић, Миодраг Спалевић, Нумеричка математика, Збирка решених проблема, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2003			
4	Б. Јовановић: Нумеричке методе решавања парцијалних диференцијалних једначина. Математички институт, Београд 1989.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методe извођења наставе	предавања, рачунске вежбе, семинарски рад, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		20
практична настава	10	усмени испит		20
колоквијуми	40			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електроника и ембедед системи Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Пројектовање ембедед система		
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Милица, Ђорђевић Љ. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ђошић М. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јовановић Д. Милица		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са напредним методама и алатима за пројектовање ембедед система, са нагласком на хардверско-софтверски ко-дизајн на FPGA платформама, што обухвата технике за моделирање, спецификацију, анализу алтернативних решења, поделу на хардвер и софтвер и синтезу, уз разумевање компромиса између перформанси, потрошње енергије и искоришћености ресурса. Циљ је оспособљавање студената за самостално пројектовање ембедед система у складу са захтевима примене и ограничењима имплементације, уз фокус на опште принципе ембедед пројектовања.			
Исход предмета	Исход овог предмета је оспособљеност студената да: а) моделирају и специфицирају ембедед системе на високом нивоу апстракције користећи стандардизоване методе и алате; б) пројектују хардверско-софтверске системе на FPGA платформама; в) анализирају хардверске и софтверске компромисе, алгоритме и архитектуре у циљу оптимизације ембедед система сходно пројектним захтевима и имплементационим ограничењима; г) анализирају савремене трендове у ембедед пројектовању, са фокусом на теоријске аспекте.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у пројектовање ембедед система: дефиниција и карактеристике ембедед система, преглед архитектура (микроконтролери, FPGA, SoC, ASIC), методологије ко-дизајна (Y-дијаграм, платформски приступ, модел-базирано пројектовање), изазови (перформансе, енергетска ефикасност, безбедност, верификација). Моделирање и спецификација ембедед система: моделирање на високом нивоу, спецификација захтева, анализа алтернативних решења. Хардверско-софтверски ко-дизајн: хардвер-софтвер интерфејс (синхронизација, меморијски-пресликани, ко-процесорски и интерфејс на бази наменских инструкција), пројектовање хардверског интерфејса. Технике за смањење потрошње енергије и оптимизацију перформанси. Напредне теме у ембедед пројектовању: хетерогено рачунарство, отворени стандарди, трендови.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава се изводи на FPGA платформи за развој програмабилних система на чипу и организована је у неколико лабораторијских вежби и мини-пројеката фокусираних на обједињено пројектовање хардвера и софтвера и процену перформанси. Практичном наставом су обухваћене следеће активности: а) пројектовање комплетног микропроцесорског система на бази доступних IP језгра стандардних периферијских јединица, б) развој софтвера коришћењем доступних драјвера уређаја, ц) пројектовање наменског IP језгра, и д) развој софтверског драјвера за пројектовано IP језгро и његова интеграција у микропроцесорски систем.			
Литература				
1	P. Marwedel, Embedded System Design: Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things, Springer, 2018			
2	M. Wolf, High-Performance Embedded Computing: Applications in Cyber-Physical Systems and Mobile Computing, Morgan Kaufmann, 2014			
3	L. H. Crockett, R. A. Elliot, M. A. Enderwitz, R. W. Stewart, The Zynq Book : Embedded Processing with the Arm Cortex-A9 on the Xilinx Zynq-7000 All Programmable SoC, Strathclyde Academic Media, 2014			
4	Пројектовање ембедед система, скрипта и ппт презентације за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета			
5	Горан Љ. Ђорђевић, „Архитектуре микросистема“, Електронски факултет Ниш, 2009.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, мини-пројекти, консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	25
практична настава	30	усмени испит	25
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електроника и ембедед системи Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		ДСП алгоритми и програмирање		
Наставник (за предавања)		Николић Р. Татјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Николић Р. Татјана		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Николић Р. Татјана		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Циљ предмета је да омогући студентима овладавање теоријским и практичним знањима потребним за имплементацију основних алгоритама дигиталне обраде сигнала коришћењем процесора за обраду сигнала (DSP). Материја која се изучава обухвата пројектовање, симулацију и имплементацију кључних алгоритама за обраду сигнала коришћењем програмског језика C и MATLAB алата, као и њихову интеграцију у реалне системе.		
Исход предмета		Након успешно завршеног предмета, студент ће бити у стању да: а) објасни основне концепте и математичке основе дигиталне обраде сигнала, б) анализира и примени технике обраде сигнала, в) развије и оптимизује DSP алгоритме у програмском језику C, г) имплементира алгоритме на DSP платформи или путем симулатора, д) користи MATLAB за анализу сигнала, симулацију система и проверу тачности имплементације, ђ) реализује практична решења у апликацијама попут обраде сигнала са сензора.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Преглед теорије дигиталне обраде сигнала. Дискретизација сигнала. Одмеравање, квантизација и рад са кодеком. A/D и D/A конвертори. Фреквентна анализа сигнала. Специфичности и архитектуре DSP процесора. Репрезентација података у формату фиксног и покретног зареза и аритметика; ефекат коначне дужине речи. Скуп инструкција. Развој и реализација рачунски ефикасних алгоритама на DSP платформи: конволуција, корелација, дигитални филтри (IIR, FIR, LMS, DFT, FFT, IFFT). Обрада аудио сигнала, говора и слике коришћењем DSP процесора. Креирање програма за DSP процесоре на асемблерском и вишем програмском језику. Развојна средства и алати: асемблер, линкер, симулатор, дебагер. Креирање ефикасног кода: оптимизација, ефекат типова података, меморијска мапа. Имплементација у ембедед окружењима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		1) Генерисање и анализа сигнала у MATLAB-у. 2) Манипулисање са бројевима у фиксном и покретном зарезу. 3) Упознавање са могућностима савремених развојних средстава за пројектовање - коришћење софтверског алата Code Composer Studio и DSP развојног система. 4) Имплементација FIR и IIR филтара коришћењем MATLAB-а и Fdatool-а. 5) Имплементација FFT алгоритма у програмском језику C. 6) Генерисање синусних сигнала и сигнала шума, DTM генератор и детектор тона. 7) Обрада аудио сигнала, лоцирање извора звука и примена у препознавању говора. 8) Поништавање ехоа. 9) Обрада дигиталне слике, хистограм, филтрирање, примена JPEG стандарда и DCT. 10) Обрада медицинске слике, филтрирање електрокардиограм (ECG) и електроенцефалограм (EEG) сигнала.		
Литература				
1	ДСП алгоритми и програмирање, Скрипта и PowerPoint презентације предавања, доступно на веб сајту предмета			
2	Kuo, S., Lee, B., Tian, W., Real-Time Digital Signal Processing: Fundamentals, Implementations and Applications, 3rd Edition, John Wiley & Sons Ltd., 2013.			
3	T. B. Welch, C. H.G. Wright, M. G. Morrow, Real-Time Digital Signal Processing from MATLAB to C with the TMS320C6x DSPs, 3th Edition, CRC Press, 2017.			
4	Kuo, S., Gan, W. S., Digital Signal Processors: Architectures, Implementations, and Applications, Pearson Education Inc., 2005.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; аудиторне вежбе; лабораторијске вежбе; домаћи задаци; колоквијуми; семинарски рад; консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијуми	20		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Мобилни системи нове генерације		
Наставник (за предавања)		Миловић М. Даниела, Ђорђевић Т. Горан, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Продубљивање знања из мобилних система и сервиса.			
Исход предмета	Студенти ће научити да: 1) софтверски имплементирају моделе канала савремених мобилних система; 2) софтверски имплементирају модуларне поступке; 3) анализирају и планирају телекомуникациони саобраћај у савременим мобилним системима; 4) планирају ћелијску структуру.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Историјски преглед развоја мобилних система. Сагледавање и анализа постојећих мобилних система. Пропагационе карактеристике мобилног канала. Модеми за мобилне системе - модуларни формати, поступци демодулације, диверзити технике. Канално кодовање за мобилне системе. Ћелијска структура. Технике вишеструког приступа. Принципи позиционирања. Теорија опслуживања телекомуникационог саобраћаја. Системи чекања. Услуге мобилних система. Мобилност корисника и хендовер. Рутирање саобраћаја. Интерконеције различитих мрежа и конвергенција. Димензионисање капацитета хардвера и транспортних путева. Захтеви за мреже нових генерација.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе			
Литература				
1	A. Molisch, Wireless Communications, John Wiley & Sons, Ltd., 2005.			
2	P. M. Shankar, Introduction to Wireless Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2002.			
3	E. Bjornson, J. Hoydis, L. Sanguinetti, Massive MIMO Networks: Spectral, Energy, and Hardware Efficiency			
4	G. L. Stuber, Principles of Mobile Communication, Springer, 2017.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе. Консултације. Семинарски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		20
практична настава		усмени испит		20
колоквијуми	20			
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	МАС		
Назив предмета	Интелигентни аудио алгоритми		
Наставник (за предавања)	Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Разумети принципе и алате који се користе у дигиталној обради аудио сигнала. Пренети знања о интелигентним алгоритмима у аудио области. Увести концепте примене машинског учења у области аудио сигнала. Овладати карактеризацијом аудио сигнала помоћу обележја. Оспособити студенте да практично користе интелигентне алгоритме (нпр. код класификације аудио сигнала).		
Исход предмета	Идентификација одговарајућих алгоритамских приступа у аудио области. Избор, примена и евалуација интелигентних алгоритама за аудио сигнале. Овладавање техникама за анализу, декомпозицију и трансформацију аудио сигнала, као и за класификацију аудио садржаја, формирање просторног аудио, генерисање виртуелног окружења.		

Садржај предмета

Теоријска настава	Аудио сигнали и системи. Методе машинског учења и вештачке интелигенције у области аудио. Хармонијски модел (хармонијска детекција, детекција основне фреквенције, алгоритам детекције висине звука). Издвајање дескриптора (обележја) из аудио сигнала (енергетска, спектрална, временска и перцептуална обележја). Декомпозиција аудио сигнала. Алгоритми кластеровања и класификације. Говорне технологије у модерним комуникационим уређајима. Класификација аудио сигнала. Анализа аудиторних сцена. Трансформација звука. Просторни аудио (бинаурални аудио, Wavefield синтеза, Ambiosonics). Виртуелно аудиторно окружење. Детекција звука микрофонским низовима (формирање карактеристике усмерености, процена локације извора). Напредни алгоритми за примену аудио ефеката.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Аудиторне и практичне вежбе: аналогни и дигитални аудио сигнал; обрада аудио сигнала (нормализација, сегментација, визуелизација); елиминисање шума и ефеката шума; издвајање аудио дескриптора-обележја; анализа и класификација аудио сигнала; говорне технологије у модерним комуникационим уређајима; просторни аудио; виртуелно аудиторно окружење; аквизиција звука микрофонским низовима.

Литература

1	T. Virtanen, M. D. Plumbley, D. Ellis: Computational analysis of sound scenes and events, Springer, Cham, Switzerland, 2018.
2	A. Lerch: An Introduction to audio content analysis, Applications in signals processing and music informatics, IEEE Press and Wiley, New Jersey, 2012.
3	I. McLoughlin: Applied speech and audio processing: with Matlab examples, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.
4	T. Giannakopoulos, A. Pikrakis: Introduction to audio analysis - A Matlab approach, Elsevier (Academic Press), Oxford, 2014.
5	B. Rafaely: Fundamentals of spherical microphone array processing, Springer, Berlin, 2015.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе; Вежбе у студију. 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		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Одабрана поглавља нумеричке електромагнетике		
Наставник (за предавања)		Раичевић Б. Небојша, Перић Т. Мирјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јовановић Б. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је проширење постојећих и стицање нових знања неопходних за активно учешће у развоју нових технологија кроз примену метода нумеричке електромагнетике, са посебним фокусом на њихову улогу у телекомуникацијама. Студенти ће се упознати са принципима имплементације ових метода у софтверске алате за решавање електромагнетних проблема, као и са њиховом практичном применом за симулацију и моделовање електромагнетних проблема.			
Исход предмета	Студенти ће овладати методологијом нумеричког решавања Максвелових једначина и бити оспособљени за примену одговарајућих нумеричких метода и софтверских алата у анализи и карактеризацији електромагнетних поља. Такође, биће у могућности да интерпретирају добијене резултате, доносе закључке и примене стечена знања у истраживању и развоју савремених телекомуникационих система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Општа теорија електромагнетних поља (Максвелове једначине. Гранични услови. Потенцијали електромагнетних поља). Класификација електромагнетних проблема у погледу временске зависности. Примена нумеричких метода у електромагнетици. Метод коначних разлика. Метод коначних разлика у временском домену. Метод коначних елемената. Метод граничних елемената. Метод еквивалентне електроде. Хибридни метод граничних елемената. Примена софтверских алата за анализу електромагнетних поља.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе обухватају градиво које се у оквиру теоријске наставе изучава. Изводе се на табли и на рачунару.			
Литература				
1	H. Uhlmann (Ed.) et al., "Fundamentals of Modern Electromagnetics for Engineering -Textbook for Graduate Students, Part I: Static and Stationary Electrical and Magnetic Field", Technical University Ilmenau/Germany, 2005.			
2	M. Sadiku, „Numerical techniques in Electromagnetics“, CRC Press, 2001.			
3	D. Poljak, N. Kovač, V. Dorić, "Numeričke metode u elektrotehnici", Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2005.			
4	A. Bondeson, T. Rylander, P. Ingelstorm, "Computational Electromagnetics", Springer, 2005.			
5	М. Перић, А. Вучковић, С. Илић, "Лабораторијски практикум из електромагнетике за вежбе на рачунару", Едиција: Помоћни уџбеници, Ниш: Електронски факултет, 2022.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли и рачунару, 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		50
колоквијуми	20			
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Напредне технике кодовања		
Наставник (за предавања)		Перић Х. Зоран, Јовановић Ж. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознати студенте са напредним техникама изворног и заштитног кодовања. Оспособити студенте за решавање практичних проблема из области изворног и заштитног кодовања.			
Исход предмета	Студент ће овладати напредним техникама изворног и заштитног кодовања. Моћи ће да најпре аналитички, а затим и софтверски решава проблеме из области изворног и заштитног кодовања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Рекапитулација основа из изворног кодовања. Прекидачко-адаптивно кодовање континуалних извора информација. Диференцијално предиктивно кодовање континуалних извора информација. Кодовање говорног и аудио сигнала. Кодовање слике и видео сигнала. Векторска квантизација: поларна, геометријска и латис квантизација. Рекапитулација основа из заштитног кодовања. Декодовање блок и конволуционих кодова који се могу представити трелисом: BCJR алгоритам декодовања. Итеративни алгоритми декодовања код кодова на графу (LDPC кодови): Sum-product алгоритам декодовања. Min-sum алгоритам декодовања. Галагерови алгоритми декодовања А и Б. Поларни кодови.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање конкретних проблема из методских јединица са предавања. Менторски рад са студентима на изради пројектних задатака.			
Литература				
1	K. Sayood, Introduction to Data Compression, Elsevier, Morgan Kaufmann; 5th edition, 2018.			
2	Зоран Х. Перић, Александра Ж. Јовановић, Геометријска векторска квантизација, Електронски факултет у Нишу, 2010.			
3	Александра Ж. Јовановић, Бане Васић, Заштитно кодовање - Линеарни блок кодови, Електронски факултет у Нишу, 2022.			
4	Silvio A. Abrantes, From BCJR to turbo decoding: MAP algorithms made easier, https://paginas.fe.up.pt/~sam/textos/From%20BCJR%20to%20turbo.pdf			
5	E. Arıkan, 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.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, израда пројеката, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава	20	усмени испит		20
колоквијуми				
семинари	35			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Мерни системи у Индустији 5.0		
Наставник (за предавања)		Динчић Р. Милан, Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ранђеловић С. Ивана, Стојановић С. Милица		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената за примену савремених мерних система у индустрији кроз интеграцију напредних технологија, укључујући вештачку интелигенцију, IoT/IIoT и предиктивно одржавање, са посебним фокусом на повећање поузданости, прецизности и енергетске ефикасности мерних система.			
Исход предмета	Студенти ће стећи свеобухватна теоријска и практична знања неопходна за имплементацију савремених мерних система у индустрији. Биће оспособљени за интеграцију вештачке интелигенције, IoT/IIoT технологија и предиктивног одржавања у напредне мерне системе, као и за примену паметних сензора, дигиталних близанаца и фузије сензора. Поред тога, студенти ће савладати методе за побољшање прецизности, поузданости и енергетске ефикасности мерних система, чиме ће бити припремљени за рад у модерним индустријским окружењима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Предмет проучава савремене мерне системе са применом у индустрији, укључујући основне принципе Индустије 4.0 и 5.0, мерне системе засноване на вештачкој интелигенцији, као и основне концепте Интернета ствари (IoT) и Индустијског интернета ствари (IIoT). Студенти ће се такође упознати са паметним сензорима, дигиталним близанцима, техникама предиктивног одржавања, фузијом сензора, као и техникама прикупљања енергије из околине у циљу напајања аутономних сензорских модула. Овим приступом, студенти стичу знања неопходна за примену најновијих технологија у савременим индустријским окружењима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе, израда пројектних задатака и семинарских радова, са циљем да студенти овладају практичним знањима везаним за примену савремених мерних система у индустрији.			
Литература				
1	Dan Zhang (editor), Xuechao Duan (editor), "Smart Sensors and Devices in Artificial Intelligence", Mdpi AG, 2021.			
2	Halit Eren, "Artificial Intelligence in Wireless Sensors and Instruments: Networks and Applications", CRC Press, 2024.			
3	Томислав Шекара, Марко Барјактаровић, "Сензори у физичко техничким мерењима", Академска мисао, Београд, 2017.			
4	Guangrui Wen, Zihao Lei, Xuefeng Chen, Xin Huang, "New Generation Artificial Intelligence-Driven Diagnosis and Maintenance Techniques: Advanced Machine Learning Models, Methods and Applications", Springer, 2024.			
5	Alice James, Avishkar Seth, Subhas Chandra Mukhopadhyay, "Smart Sensors, Measurement and Instrumentation: Iot System Design: Project Based Approach", Springer, 2022.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације, пројектни задаци, решавање реалних проблема и студија случаја, тимски рад, едукативне игре и симулације, уз примену персонализованог учења прилагођеног потребама и интересовањима студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		25
практична настава	25	усмени испит		25
колоквијуми	20			

семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм			Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација	
Врста и ниво студија			Мастер академске студије	
Назив предмета			Синтеза и препознавање говора	
Наставник (за предавања)			Ћирић Г. Дејан, Николић Р. Јелена	
Наставник/сарадник (за вежбе)			Еферица М. Предраг	
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов				
Циљ предмета				
Стицање теоријских знања из области синтезе говора, препознавања говора и говорника. Оспособљавање за примену ових знања у практичним применама из наведених области. Овладавање вештинама за коришћење модела, алгоритама и софтверских алата у синтези и препознавању говора/говорника.				
Исход предмета				
Теоријска и практична знања у говорним комуникацијама и говорној технологији базираној на синтези говора, односно препознавању говора и говорника (нпр. комуникација човек-машина и апликације са говорним командама).				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
Хронологија развоја синтезе говора на основу текста. Значај и примена синтезе говора. Предности говорне комуникације човек-машина. Примене говорних технологија у паметној кући. Технологије зависне од језика. Прозодијска обележја говора. Формирање говорних база за препознавање говора/говорника и синтезу говора. Основна структура система за аутоматску синтезу говора. Синтеза говора на основу текста (језичка обрада текста, синтеза). Формантна синтеза говора. Конкатенативна метода синтезе. Параметарска синтеза говора. Неурална синтеза говора (WaveNet, Tacotron, FastSpeech). Процена квалитета синтезованог говора. Примена синтезе говора. Аутоматско препознавање говора и говорника (акустички и језички модел). Мере успешности аутоматског препознавања говора (WER, CER, MOS). Системи за аутоматско препознавање говора. Препознавање емоција у говору. Правци савременог развоја говорних технологија. А1				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
На аудитивним и практичним вежбама студенти ће радити на алгоритмима и софтверским (решењима) пакетима за синтезу и препознавање говора/говорника. У оквиру практичне наставе, студенти ће реализовати пројекат из области које покрива предмет. Практична настава подразумева и рад на доступним системима (платформама) за синтезу и препознавање говора/говорника.				
Литература				
1	K. Hirose, J. Tao, Speech Prosody in Speech Synthesis: Modeling and generation of prosody for high quality and flexible speech synthesis, Springer, 2015.			
2	P. Taylor, Text-to-Speech Synthesis, Cambridge University Press, 2011.			
3	L. Mary, Extraction of Prosody for Automatic Speaker, Language, Emotion and Speech Recognition, Springer, 2019.			
4	D. Yu, L. Deng: Automatic speech recognition: A deep learning approach, Springer, London, 2015.			
5	S. Watanabe, M. Delcroix, F. Metze, J. R. Hershey, New Era for Robust Speech Recognition, Springer, 2017.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе				
Предавања; Рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе; Вежбе у студију. Консултације.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	
поена		поена		
активност у току предавања		5	писмени испит	
практична настава		30	усмени испит	
колоквијуми				
семинари		30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Принципи софтверског радија		
Наставник (за предавања)		Милошевић Д. Ненад, Ћирић Г. Дејан, Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ		6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Увод у софтверски радио и уређаје који могу да се програмирају тако да раде са различитим стандардима. Опис елемената софтверског радија и анализа рада пријемника.			
Исход предмета	Теоријска знања. Познавање елемената софтверског радија и принципа рада. Лабораторијски рад на неким хардверским платформама за софтверски радио.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод. Основни принципи. Преглед сигнала, система, вероватноће грешке и дигиталног преноса. Примене софтверског радија. Хардверске платформе за софтверски радио. Имплементација предајника и пријемника на принципу софтверског радија. Структура пријемника и генерисање таласних облика у предајнику и пријемнику. Модулација са више носилаца и двосмерни пренос. Увод у технике испитивања заузетости спектра.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе се изводе из свих тематских целина. Лабораторијске вежбе се изводе из Лабораторијске вежбе: Генерисање основних сигнала коришћењем платформе на бази FPGA, Креирање једноставног комуникационог ланца на бази USRP платформе, Анализа перформанси сложених комуникационих система коришћењем развојног окружења на бази USRP платформе.			
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	E. Grayver, Implementing Software Defined Radio, Springer-Verlag New York, 2013.			
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
2	0	3	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, лабораторијске вежбе и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава	10	усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	40			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм			Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација	
Врста и ниво студија			Мастер академске студије	
Назив предмета			Вештачка интелигенција - одабрана поглавља	
Наставник (за предавања)			Перић Х. Зоран, Јовановић Ж. Александра, Николић Р. Јелена	
Наставник/сарадник (за вежбе)			Вучић Ј. Никола	
Наставник/сарадник (за ДОН)			Вучић Ј. Никола	
Број ЕСПБ		6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни
Услов				
Циљ предмета		Пружити фундаментална знања о вештачким неуронским мрежама, њиховој архитектури, алгоритмима тренирања и оптимизације. Упознати се са могућим применама вештачке интелигенције са посебним освртом на примене у обради сигнала у савременим комуникацијама и системима са ограниченим ресурсима.		
Исход предмета		Студенти ће бити способни да: разумеју основне концепте неуронских мрежа и њихову улогу у вештачкој интелигенцији, разликују врсте неуронских мрежа и разумеју њихову примену, имплементирају и тренирају основне неуронске мреже користећи модерне алате и библиотеке, оптимизују перформансе модела применом техника као што су прунинг и квантизација, разумеју и примењују конволуционе и рекурентне неуронске мреже, анализирају и евалуирају перформансе неуронских мрежа користећи одговарајуће метрике.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Увод у вештачку интелигенцију и неуронске мреже. Вештачки неурон и активационе функције. Учење вештачких неуронских мрежа. Структура и архитектура мрежа. Вишеслојна перцептронска мрежа. Алгоритми тренирања неуронских мрежа (Градијентни спуст, Алгоритми са моментумом, Адам, Root Mean Square Propagation, Nesterov Accelerated Gradient, AdaGrad). Backpropagation алгоритам. Проблем преприлагођавања и технике регуларизације. Технике нормализације. Евалуација перформанси неуронских мрежа. Конволуционе неуронске мреже. Рекурентне неуронске мреже и њихове варијанте (LSTM и GRU). Редукција комплексности модела неуронских мрежа применом прунинга. Квантизација параметара неуронских мрежа и убрзање модела. Трансформери и самопажња.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		На вежбама се кроз изучавање Python кодова утврђују теоријска знања и стичу вештине: тренирања и евалуације једноставне MLP мреже; рада са конволуционим мрежама на сетовима података (MNIST, CIFAR-10); имплементације и оптимизације рекурентних неуронских мрежа за обраду секвенци; примене техника прунинга и квантизације.		
Литература				
1		F. Chollet, Deep Learning with Python, 2nd Edition, MANNING PUBLICATIONS, 2021.		
2		I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.		
3		A. Geron, Машиноско учење: Scikit-Learn, Keras i TensorFlow, Микро књига, 2021.		
4		P. Norvig, S. Russell, Вештачка интелигенција – Савремени приступ, CET, 2011.		
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
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе		Предавања, PowerPoint презентације, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		5	писмени испит	20
практична настава		20	усмени испит	20
колоквијуми				
семинари		35		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Стручна пракса		
Наставник (за предавања)				
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	3	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са процесом рада у предузећу у коме се стручна пракса обавља, његовим циљевима и организационим јединицама. Упознавање са тимом и пројектом коме се студент у оквиру своје стручне праксе прикључује, а који је одабран у складу са студијским изборним подручјем (модулом) за који се студент определио. Разумевање процеса рада у предузећу, пословних процеса, разумевање ризика у раду, учешће у пројектовању, изради документације или контроли квалитета, у складу са процесом рада и могућностима радног окружења.			
Исход предмета	Унапређење способности студента да се по завршетку студија укључи у процес рада. Развијање одговорности, професионалног приступа послу, вештине комуникације у тиму. Допуна теоријског знања стеченог у оквиру студијског програма и практична спознаја проблематике која се изучава у оквиру студија које студент похађа. Коришћење искуства стручњака запослених у установи у којој се пракса обавља за проширење практичних знања и мотивације студената. Стицање јасног увида у могућност примене стечених знања и вештина обухваћених студијским програмом у пракси.			
Садржај предмета				
Теоријска настава				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Садржај стручне праксе је у пуној сагласности са циљевима праксе. Студент упознаје структуру предузећа и циљеве његовог пословања, прилагођава властити ангажман студијском подручју за које се определио и уредно испуњава радне обавезе сагласно дужностима запослених у предузећу. Студент описује сопствени ангажман током стручне праксе и даје критички осврт у вези сопственог искуства, знања и вештина које је стекао на пракси.			
Литература				
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
				6
Методе извођења наставе	Студент по правилу самостално бира предузеће из државног, приватног или јавног сектора у коме ће обавити стручну праксу. Стручна пракса се може обавити и у иностранству, у ком случају студент поред осталог усавршава и страни језик. На предлог студента, руководиоца изборног подручја-модула одобрава да се пракса обави у жељеној установи и на основу чега се издаје писмени упут за стручну праксу особи надлежној за извођење праксе у датој установи. По обављеној пракси, а на основу извештаја студента и потврде одговорног лица које потписом и печатом предузећа потврђује да је пракса обављена, студенту се додељује 3 ЕСПБ за обављену стручну праксу.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	70	усмени испит		30
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Рачунарство за IoT комуникације		
Наставник (за предавања)		Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Увођење студената у основе рачунарских вештина које су неопходне за комуникације у оквиру IoT концепта.			
Исход предмета	- Разумевање основних концепата повезаних са терминима IoT и M2M комуникација - Препознавање савремених комуникационих и рачунарских концепата и терминологије који се користе у оквиру IoT екосистема - Стицање практичног искуства у пројектовању комуникација и основа софтверске стране за IoT платформе - Могућност реализације једноставних практичних IoT пројеката на доступним хардверским платформама, као и способност да се идентификују добре стране решења и потенцијални проблеми - Процена у смислу онога што се може релативно једноставно реализовати на нивоу софтвера да би се обезбедило тестирање и дебаговање IoT система, а шта би било то што захтева помоћ искусних професионалаца у погледу програмирања			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Рачунарство у општем погледу и посебности везане за комуникације. Интернет Ствари. Комуникациони протоколи и интерфејси M2M комуникација. Мреже сензора и актуатора. Руковање подацима и њихова обрада. Контекст. Интелигентна окружења. Безбедност. Преживљавање у Јави. Интегрисане развојне платформе за програмирање интелигентних објеката. Основе оперативног система Linux. Скриптови. Примери примене, разматрање постојећих и перспективних система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична реализација вежби у лабораторији.			
Литература				
1	Vijay Madiseti, Arshdeep Bahga, "Internet of Things, A Hands-on-Approach", VPT, 2014.			
2	Francis daCosta, Byron Henderson, Rethinking the Internet of Things: a scalable approach to connecting everything, Apress, 2014			
3	Adeel Javed, Building Arduino Projects for the Internet of Things, Apress Media, 2016			
4	Stephen Chin, James Weaver, Raspberry Pi with Java: Programming the Internet of Things (IoT), McGraw Hill Professional, 2015			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предмет се заснива на практичној методологији која има за циљ да сведе класична предавања на неопходни минимум. Највећи део активности је заснован на раду у лабораторији, као и отвореним дискусијама са студентима у оквиру предмета. Практична примена принципа учења путем реализације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава	50	усмени испит		40
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Нелинеарна оптика		
Наставник (за предавања)		Миловић М. Даниела		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упућивање студенатау детаље преноса сигнала кроз нелинеарно оптичко влакно као и у посебне технике за компензацију нелинеарних ефеката.			
Исход предмета	Стечено знање се може употребити за анализирање простирања оптичких сигнала кроз нелинеарно оптичко влакно.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Преносне карактеристике оптичких влакана.Губици услед материјалне апсорпције, линеарног и нелинеарног расејања. Дисперзија: мултимодна, хроматска, поларизациона и међумодна. Моделовање простирања импулса кроз оптичко влакно. Нелинеарне карактеристике оптичког влакна.Оптички солитони:формирање, модулациона нестабилности солитонска интеракција. Солитонски комуникациони систем. Нелинеарно простирање импулса: нелинеарна Шредингерова једначина, варијациони и нумерички методи решавања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе на којима се детаљно решавају практични нумерички проблеми везани за нелинеарно простирање кроз оптичко влакно, укључујући решавање задатака који су неопходни за полагање завршног испита. Анализа нелинеарних и дисперзивних ефеката у програмском пакету Optiwave.			
Литература				
	1	G. Agrawal, Fiber Optic Communications Systems, John Willey & Sons, 2002		
	2	Biswas Anjan, Milovic Daniela, Edwards Matthew, Mathematical theory of dispersion-managed optical solitons, 2010, Springer Verlag, New York, NY. USA. ISBN 978-3-642-10219-6		
	3			
	4			
	5			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава, рачунске вежбе, домаћи задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		20
практична настава	30	усмени испит		20
колоквијуми				
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Телекомуникационе и информационе технологије у телемедицини		
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Т. Горан, Миловић М. Даниела, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	СТИцање знања из области примене телекомуникационих и информационих технологија за потребе Телемедицине.			
Исход предмета	Студенти ће научити да моделују бежичне мреже “на” и “у” људском телу и знаће који заштитни кодови се могу применити у овим каналима. Студенти ће бити оспособљени да реализују пренос података између сензора везаних за човека и гејтвеја. Биће упознати са основним стандардима у дигитализацији медицинских сигнала. Студенти ће бити информисани који основни статистички алгоритми се користе за доношење одлука у вези са стањем пацијената на основу доступних података у центру за чување података.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Развој Телемедицине. Медицински сигнали и њихова дигитализација. Стандарди за комуникације, складиштење и коришћење дигиталних слика у Медицини. Системи за архивирање и размену медицинских података. Екстерне и интерне бежичне мреже у контексту људског тела. Интернет интелигентних објеката у систему здравствене заштите. Комуникационе технике за пренос информација на релацији: “сензор-гејтвеј-приступна мрежа-центар за чување података” – моделовање канала, модулационе и демодулационе технике, заштитно кодовање, крипто-заштита. Безбедност медицинских података. Основни статистички алгоритми за анализу података и доношење одлука у центрима за чување података.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе биће организоване из свих методских јединица са предавања.			
Литература				
1	И. Рељин, А. Гавровска, Телемедицина, Академска мисао, Београд, 2013.			
2	J. Wang, Q. Wang, Body Area Communications: Channel Modeling, Communication Systems, and EMC, John Wiley & Sons, Singapore, 2013.			
3	F. H. P. Fitzek, M. D. Katz, Mobile Clouds: Exploiting Distributed Resources in Wireless, Mobile and Social Networks, Wiley, 2014.			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе. Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава	5	усмени испит		30
колоквијуми	30			
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Когнитивни радио		
Наставник (за предавања)		Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са принципима когнитивног радија и побољшањима које когнитивни радио доноси у погледу ефикаснијег коришћења спектра и бољег корисничког искуства.			
Исход предмета	Студенти ће бити у стању да разумеју и имплементирају основне технике за испитивање заузетости спектра, као и да разумеју значај софтверског радија и когнитивног приступа у области радио технологија.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Еволуција ка когнитивном радију: Развој бежичних комуникација и потреба за интелигентнијим коришћењем спектра. Историјски развој когнитивног радија и кључне технолошке прекретнице. Основни принципи когнитивног радија: Флексибилно и динамичко управљање спектром. Спектрална ефикасност и механизми адаптације. Идеални когнитивни радио: Карактеристике идеалног система, аутономно прилагођавање и оптимизација комуникације. Динамичко коришћење спектра у когнитивном радију: Технике препознавања доступних фреквенцијских опсега. Оптимизација употребе спектра у реалном времену. Технике анализе расположивости спектра у когнитивном радију: Спектрално скеђирање, техника радио мониторинга и предикција доступности спектра. Методе детекције примарног корисника. Утицај мобилности на когнитивне радио мреже.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Лабораторијске вежбе из области испитивања заузетости спектра.			
Литература				
1	X. Fernando, A. Sultana, S. Hussain, L. Zhao, Cooperative Spectrum Sensing and Resource Allocation Strategies in Cognitive Radio Networks, Springer International Publishing, 2019			
2	S. Haykin, P. Setoodeh, Fundamentals of cognitive radio, Wiley, 2017			
3	A. Bagwari, J. Kanti, G. Tomar, Introduction to cognitive radio networks and applications, Chapman and Hall/CRC, 2017			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми и испити.			
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	20			
семинари	40			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Напредни МИМО системи		
Наставник (за предавања)		Миловић М. Даниела, Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознати се са модерним широкопојасним системима базираним на МИМО (Multiple Input Multiple Output) технологији, њиховим перформансама, ограничењима и изазовима.			
Исход предмета	Стицање фундаменталног знања о томе како се антенски низови могу користити у остваривању што ефикаснијег преноса у бежичним комуникационим системима, као што су Wi-Fi, 4G, и 5G. Способност дизајнирања и имплементације МИМО, вишекорисничких МИМО и масивних МИМО система у MATLAB-у, тј. способност примене теоријског знања у практичној реализацији.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод –предности вишеантенског система – просторни диверзити vs. просторно мултиплексирање. МИМО канал. Капацитет МИМО канала. МИМО предајник. МИМО пријемник. Естимација МИМО канала и њен утицај на перформансе МИМО система. Вишекориснички МИМО системи. Технике прекодовања у вишекорисничким МИМО системима. Алгоритми за селекцију корисника у вишекорисничким МИМО системима. Масивни МИМО системи. МИМО системи у комбинацији са другим техникама (IRS-MIMO, NOMA-MIMO, итд).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање практичних проблема из области МИМО система на вежбама. Самостално истраживање најновијих трендова у области МИМО система кроз студијско истраживачки рад.			
Литература				
1	A. Goldsmith „Wireless Communications“, Cambridge University Press, 2012.			
2	T. Brown, E. De Carvalho, P. Kyritsi „Practical Guide to the MIMO Radio Channel with MATLAB Examples“, Wiley, 2012			
3	T. L. Marzetta, E. G. Larson, H. Yang, H. Q. Ngo, „Fundamentals of Massive MIMO“, Cambridge University Press, 2016.			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања (праћена презентацијама, анимацијама и практичним примерима), аудиторне вежбе, пројектни задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		25
практична настава	30	усмени испит		25
колоквијуми				
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Анализа великих скупова података		
Наставник (за предавања)		Миловић М. Даниела, Ђорђевић Т. Горан, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са комплетним процесом аквизиције података, иницијалних корака разумевања података, њихове визуализације, поставке хипотеза и анализе. Најважнији корак у добијању информације из великих скупова података је примена интелигентних техника редукције димензионалности великих скупова података (подаци прикупљени са различитих сензора) и примена у практичним апликацијама (препознавање облика).			
Исход предмета	Способност екстракције и анализе великих скупова података из различитих извора. Дизајн и имплементација статистичких модела и неуронских мрежа у решавању комуникационих проблема. Програмирање у статистичким пакетима: R, Python.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у анализу великих скупова података – њихове карактеристике, извори и изазови који носе са собом. Програмирање у статистичком пакетима : R, Python. Пробабилистички генеративни модел, графички модели, неуронске мреже. Методи за смањење димензионалности великих скупова података - PCA. Класификација - Bayes-ов класификатор, вишезначна класификација. Регресија - SVM регресија. Алгоритми машинског учења и примена у робусним предикционим моделима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	J. Izenman. Modern Multivariate Statistical Techniques. Springer 2008.			
2	Elements of Statistical Learning by Hastie, Tibshirani & Friedman			
3	Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman (2014.), Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press			
4	Statistical Inference, Learning and Models in Big Data Franke et al, 2016			
5	Python Machine Learning, Sebastian Raschka, Packt Publishing, 2015			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава, рачунске вежбе, домаћи задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		25
практична настава	30	усмени испит		25
колоквијуми				
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Мастер рад - студијско-истраживачки рад		
Наставник (за предавања)				
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		7	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. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања проучавањем различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате проблематике. 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 дипломског-мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент према својим афинитетима и склоностима бира 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. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, израду семинарског рада из уже научно-наставне области којој припада тема самосталног истраживачког рада.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
			14	
Методе извођења наставе				
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		Комуникације и информационе технологије			
Врста и ниво студија		Мастер академске студије			
Назив предмета		Мастер рад			
Наставник (за предавања)					
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	15	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни		
Услов					
Циљ предмета	Израда Мастер рада има за циљ обједињавање, потврђивање и практичну примену стечених знања током Мастер академских студија. Студенту се пружа прилика да демонстрира способност самосталног извођења пројекта, који може бити практичног, истраживачког или теоријско-методолошког карактера. Студент такође стиче искуство у приказу свог рада кроз писану форму и усмено излагање током одбране рада.				
Исход предмета	Способност вођења самосталног пројекта, способност формулације и анализе проблема, критичког осврта на могућа решења, прегледа литературе из дате области. Примена стечених инжењерских и пројектантских знања и вештина на решавање проблема, имајући у виду комплексност, трошкове, поузданост и ефикасност решења. Способност писања рада у задатој форми. Способност јасног образложења урађеног пројекта кроз усмену одбрану рада.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Мастер рад представља самостални истраживачки, практични или теоријско методолошки рад студента усаглашен са нивоом студија, у коме се он упознаје са неком ужом облашћу кроз преглед литературе и усваја методологију истраживања, односно пројектовања, неопходну за израду рада. Кроз израду рада студент примењује практична и теоријска знања стечена током студија. Рад у писаној форми по правилу садржи уводно поглавље, дефиницију проблема, преглед области и постојећих решења, предлог и опис решења, закључак и литературу. Јавна усмена одбрана рада се организује пред комисијом од три члана, од којих је један ментор рада. Током усмене одбране кандидат образлаже резултате свог рада, а затим одговара на питања чланова комисије, чиме кандидат демонстрира способност усмене презентације свог пројекта.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)					
Литература					
1					
2					
3					
4					
5					
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
				2	
Методе извођења наставе					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		70
практична настава			усмени испит		30
колоквијуми					
семинари					

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Пројектовање кола у микроталасном и милиметарском опсегу		
Наставник (за предавања)		Пронић-Ранчић Р. Оливера, Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Атанасковић С. Александар, Стошић П. Биљана		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Атанасковић С. Александар, Стошић П. Биљана		
Број ЕСПБ		6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања из области анализе и пројектовања микроталасних и милиметарских склопова. Обучавање студената да анализирају компромисе у пројектним циљевима и да проналазе оптимална решења.			
Исход предмета	Стицање теоријских и практичних знања у анализи и пројектовању микроталасних кола. Обученост студената за ефикасно и компетентно коришћење модерних CAD алата. Обученост у критичком анализирању компромиса између пројектних циљева, у проналажењу оптималних решења и у мерењу релевантних параметара планарних микроталасних и милиметарских кола ради верификације исправности дизајна.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Савремени приступ пројектовању кола - моделовање, симулација и оптимизација у поступку пројектовања. Пројектовање пасивних микроталасних и милиметарских склопова. Микроталасни транзисторски појачавачи. Линеарни транзисторски појачавачи. Малошумни транзисторски појачавачи. Harmonic balance анализа. Појачавачи снаге - основне карактеристике и примене. Класе појачавача снаге. Микроталасни осцилатори. Детектори. Мешачи. Пројектовање улазног дела микроталасних примопредајника.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе укључују решавање проблема из области које су обухваћене садржајем предмета. Истраживачки рад обухвата индивидуални и/или тимски рад на пројектовању конкретних склопова, њихову реализацију и верификацију резултата поступком мерења.			
Литература				
	1	Olivera Pronić - Rančić, Vera Marković, Nataša Maleš – Ilić, Bratislav Milovanović: Mikrotalasna elektronika, Elektronski fakultet, 2013.		
	2	Charles E. Free, Colin S. Aitchison: RF and Microwave Circuit Design: Theory and Applications, John Wiley & Sons Ltd, 2021.		
	3	George D. Vendelin, Anthony M. Pavio, Ulrich L. Rohde, Matthias Rudolph: Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques ,3rd Edition, John Wiley & Sons, 2021		
	4	A. Georgiadis, H. Rogier, L. Roselli, P. Arcioni, Microwave and Millimeter Wave Circuits and Systems: Emerging Design, Technologies and Applications 1st Edition, John Wiley & Sons, Ltd. 2013.		
	5	D. Pozar, MicrowaveEngineering, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc, 2005.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		25
практична настава	20	усмени испит		25
колоквијуми	25			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Пројектовање телекомуникационих мрежа и система		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Златица		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Атанасковић С. Александар, Младеновић М. Ксенија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Атанасковић С. Александар		
Број ЕСПБ		6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са садржајем и поступком израде техничке документације за телекомуникационе мреже и системе. Упознавање са законском и техничком регулативом. Оспособљавање за пројектовање телекомуникационих мрежа и система.			
Исход предмета	Познавање регулативе и поступка израде техничке документације за телекомуникационе мреже и системе. Познавање поступка добијања лиценце одговорног пројектанта телекомуникационих мрежа и система. Оспособљеност за самостално пројектовање и израду техничке документације типичних телекомуникационих мрежа и система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Поступак полагања стручног испита и добијања лиценце одговорног пројектанта телекомуникационих мрежа и система. Општа регулатива за пројектовање телекомуникационих мрежа и система. Садржај и поступак израде техничке документације. Техничка контрола, стручни надзор и технички преглед. Планирање, пројектовање и техничка регулатива за типичне телекомуникационе мреже и системе (бежични радио-линкови, оптичке и хибридне/коаксијално-оптичке мреже, телекомуникационе и сигналне инсталације). Анализа реалних пројеката телекомуникационих мрежа и система. Софтверска подршка за пројектовање типичних телекомуникационих мрежа и система. Основе управљања пројектима у телекомуникацијама.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе: Примери прорачуна разматраних телекомуникационих система и мрежа. Анализа и дискусија урађених пројеката телекомуникационих мрежа и система. ДОН: Практичан рад са програмским пакетима за пројектовање телекомуникационих мрежа и система. Пројектовање и израда техничке документације за конкретну телекомуникациону мрежу или систем.			
Литература				
1	Harry R. Anderson, Fixed broadband wireless system design, Wiley, 2003.			
2	Roger L. Freeman, Telecommunication System Engineering, Wiley, 2004			
3	З. Маринковић, Б. Стошић, А. Атанасковић, Н. Дончов, „Збирка решених задатака из кабловских и оптоелектронских комуникационих система“, Електронски факултет Ниш, 2017.			
4	Национална законска регулатива везана за поступак израде техничке документације. Национални и међународни стандарди и препоруке за конкретне телекомуникационе мреже и			
5	Техничка документација реализованих телекомуникационих мрежа и система. Додатни материјал добијен од наставника.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; Израда пројекта; Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		30
практична настава	10	усмени испит		20
колоквијуми				
семинари	35			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Широкопојасне мреже за приступ		
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Димитријевић Ж. Тијана, Младеновић М. Ксенија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Димитријевић Ж. Тијана, Младеновић М. Ксенија		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Стицање основних знања о приступним технологијама за дистрибуцију широкопојасних интерактивних сервиса. Упознавање са типовима и архитектурама широкопојасних приступних мрежа и одговарајућим стандардима и препорукама.		
Исход предмета		Познавање главних карактеристика широкопојасних приступних технологија. Способност избора оптималне архитектуре мреже за приступ са становишта ефикасне дистрибуције широкопојасних интерактивних сервиса.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Увод у приступне мреже и њихову архитектуру. Преглед карактеристика преносних медијума. Еволуција приступних технологија. xDSL приступне технологије: VDSL и VDSL2 - архитектура и опрема (DSLAM, модеми); Оптимизација перформанси xDSL мрежа. Оптичке приступне мреже: Архитектура пасивних оптичких мрежа (GPON, EPON, XGS-PON, NG-PON2); Топологије и компоненте (OLT, ONT и оптички сплитери). Кабловски приступ: модерни HFC системи и DOCSIS 3.1/4.0 стандарди; CMTS, кабловски модеми и двосмерна комуникација. Бежичне приступне технологије: Фиксни и мобилни приступ (4G/5G, Wi-Fi 6/6E/7, mmWave); Хибридна архитектура приступних мрежа – FiWi. IoT интеграција у широкопојасне мреже. SDN/NFV примена у приступним мрежама. QoS, SLA и безбедност. Студије случаја – имплементација приступних мрежа.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Практичан рад са мерним инструментима за карактеризацију приступних мрежа на физичком нивоу и IP нивоу.		
Литература				
1		S. Gorshe, Broadband Access - Wireline and Wireless - Alternatives for Internet Services, 1st edition, John Wiley & Sons Inc, 2014.		
2		L. G. Kazovsky et al., Broadband Optical Access Networks, John Wiley and Sons Inc., 2011		
3		P. Golden et al., Fundamentals of DSL technology, Auerbach Publications, Taylor & Francis Group, 2006.		
4		A. Shami et al.,Broadband Access Networks: Technologies and Deployments, Springer, 2009.		
5		Н. С. Дончов, Широкопојасне мреже за приступ, скрипта, 2014.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе		Предавања, практична настава, консултације, семинарски рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		5	писмени испит	
практична настава		30	усмени испит	30
колоквијуми				
семинари		35		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Бежичне рачунарске мреже и приступ Интернету		
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Милијић Р. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Милијић Р. Марија		
Број ЕСПБ		6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о стандардним методама и техникама реализације бежичних рачунарских мрежа за приступ Интернету.			
Исход предмета	Познавање актуелних техника приступа Интернету коришћењем бежичних рачунарских мрежа. Познавање практичних реализација различитих мрежних архитектура за приступ Интернету.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Преглед бежичних рачунарских мрежа и одговарајућих стандарда који се користе за приступ Интернету. Бежичне мреже и приступ Интернету заснован на IEEE 802.15 стандарду. Бежичне сензорске мреже. Персоналне мреже (PAN). Bluetooth технологија у преносу података. Бежичне мреже и приступ Интернету заснован на IEEE 802.11 стандарду. Wi-Fi. PLCP i PMD слојеви преноса података. Безбедност података у Wi-Fi мрежама. Роминг у бежичним мрежама и мобилни IP протокол. Архитектура IEEE.802.16 мрежа за приступ Интернету. Wi-Max. Приступ Интернету преко система мобилне телефоније. WAP. Сателитски Интернет.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практичан рад који се односи на анализу рада и подешавање компоненти за бежични приступ Интернету. Практичан рад који се односи на реализацију различитих мрежних архитектура и сервисних скупова за бежични приступ Интернету у лабораторијским условима.			
Литература				
1	A. Tanenbaum, D. Wetherall, Computer Networks, 5th edition, превод на српски, Микро књига, 2013.			
2	C. Beard, W. Stallings, Wireless Communication Networks and Systems, Pearson, 2015.			
3	M. Beaulieu, Wireless Internet Applications and Architecture, Addison-Wesley, 2001.			
4	J. Kim, M.Fischer, 802.11ac Wireless Computer Networking Standard, Willey, 2012.			
5	P. Roshan, Osnove 802.11 bežični LAN, превод на српски, Микро књига, 2004.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практичан рад у лабораторији, домаћи задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава	25	усмени испит		20
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Мултимедијални системи и интерактивни сервиси		
Наставник (за предавања)		Јоковић Ј. Југослав, Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јоковић Ј. Југослав, Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јоковић Ј. Југослав		
Број ЕСПБ		6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање са техникама, стандардима и архитектуром савремених система за формирање, обраду и пренос мултимедијалних садржаја. Упознавање са процесом формирања и развоја интерактивних видео сервиса.		
Исход предмета		Стицање знања неопходних за продукцију, пренос и анализу мултимедијалних садржаја у комуникационим системима. Стицање способности оптималне употребе уређаја и сервиса за мултимедију, са нагласком на разумевање савремених интерактивних сервиса.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Мултимедија - основни појмови, извори података. Формати записа и обрада мултимедијалних сигнала - аудио, текст, слика, видео. Мултимедијални садржај - продукција, интеграција и синхронизација. Стандарди компресије. Адаптација садржаја и скалирање. Претраживање садржаја и заштита. Мултимедијалне комуникације - бежични системи, IP мреже. Технологије конвергенције. Интерактивни и мултимедијални сервиси базирани на Cloud-у. Мултимедијални IoT системи. Формирање и примена интерактивних сервиса у паметним системима. Кориснички интерфејс за интерактивну комуникацију. Мултимедијални уређаји – дисплеји, аквизиција, мобилни и преносиви уређаји. QoS и QoE у мултимедији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Аудиторне вежбе које прате садржај предавања. Лабораторијске вежбе где се врши симулација мултимедијалних апликација.		
Литература				
1		B. Furht, ed., Encyclopedia of multimedia. Springer Science & Business Media, 2008.		
2		G.Iwacz, A.Jajszczyk, M.Zajackowski, Multimedia Broadcasting and Multicasting in Mobile Networks, Wiley, 2008."		
3		Ze-Nian Li, Mark S. Drew, Jiangchuan Liu; Fundamentals of Multimedia; Springer Nature; 2021;		
4		Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt, Multimedia Systems; Springer Science & Business Media; 2013; ,		
5		Yun Q. Shi, Huifang Sun; Image and Video Compression for Multimedia Engineering; CRC Press; 2017;		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе		Предавања, аудиторне вежбе, практичан рад у лабораторији, домаћи задаци, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		10	писмени испит	40
практична настава			усмени испит	30
колоквијуми				
семинари		20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Радарски системи и радиолокација		
Наставник (за предавања)		Станковић Ж. Зоран, Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Еферица М. Предраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања о радарским системима и радиолокацији.			
Исход предмета	Познавање теорије и основних принципа који се односе на архитектуру и рад радарских система и радиолокацију. Познавање техничких и технолошких решења примењених у савременим радарским системима. Познавање техничких специфичности SAR, метеоролошких и војних радара.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основни принципи радиолокације и архитектура радара. Класификација и примена савремених радарских система. Радарска једначина. RCS. MTI и импулсни Доплерови радар. Детекција радарског сигнала у шуму. Обрада радарских сигнала. Екстракција радарских информација. Радарски клатер. RHI и PPI радарски показивачи. Праћење циља радарским системом. Остале врсте радара: SAR радар, метеоролошки радар, војни радарски системи, радар за паметна (аутономна) возила. Радарски уређаји (предајници, пријемници, антене).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе укључују решавање проблема из области које су обухваћене садржајем предмета.			
Литература				
1	J. Заткалик, Радиолокација I-део, Наука-Београд, 2005.			
2	Ervin Zentner, Antene i radiosustavi, Impresum Zagreb : Graphis, 2001.			
3	M. I. Skolnik, Introduction to radar systems, Mc Graw-Hill, 2001.			
4	B. Mahafza, Radar systems analysis and design using MATLAB, 3rd Edition, Chapman and Hall/CRC, 2013.			
5	M. Richards, W. Holm, J. Scheer, Principles of Modern Radar: Basic Principles, IET, 2010.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе, семинарски рад, консултације			
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		Електроника и ембедед системи Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Дистрибуирани ембедед системи		
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Љ. Горан, Ђошић М. Сандра, Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Ђорђевић Љ. Горан		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Разумевање принципа дистрибуираних ембедед система са посебним фокусом на бежичну комуникацију. Овладавање кључним бежичним технологијама и протоколима за ембедед системе. Истраживање напредних тема као што су бежична локализација, временска синхронизација и пројектовање умрежених ембедед система мале потрошње енергије. Развијање практичних вештина у пројектовању, имплементацији и евалуацији бежичних ембедед система. Анализа типичних примена и савремених трендова у дистрибуираним ембедед системима.		
Исход предмета		Исход овог предмета је усвајање теоријских знања и практичних врштина неопходних за: а) разумевање принципа пројектовања, анализе и реализације дистрибуираних ембедед система; б) пројектовање и развој реалних дистрибуираних ембедед система заснованих на бежичној комуникацији; в) разумевање предности и недостатака различитих технологија које се користе у пројектовању и реализацији бежичних ембедед система.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Увод у дистрибуиране ембедед системе. Преглед протокола за бежичну комуникацију: протоколи кратког домета (802.11, BLE, Zigbee), и протоколи дугог домета (LoRa/LoRaWAN, NB-IoT). Временска синхронизација: значај у дистрибуираним ембедед системима, дрифт такта, протоколи за синхронизацију (NTP, PTP и TSN). Технике бежичне локализације: принципи (RSSI, ToA, TDoA, AoA), алгоритми: трилатерација, мултилатерација, “fingerprinting”, и технологије: UWB, BLE, GPS и Wi-Fi. Управљања потрошњом енергије дистрибуираних ембедед система. Примене: паметни градови, индустријски IoT, здравство, аутономни системи. Савремени трендови и технологије: 5G и 6G за ултрапоуздану комуникацију са малим кашњењем, примена вештачке интелигенције и машинског учења у бежичним ембедед системима, Edge и Fog computing.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Практична настава је организована у оквиру неколико мини-пројеката фокусираних на: а) успостављање једноставне бежичне комуникационе везе путем Wi-Fi мреже, б) имплементација преноса података са сензора заснованог на BLE, в) имплементација једноставног комуникационог протокола заснованог на TDMA, г) имплементација временске синхронизације између ембедед уређаја коришћењем NTP протокола, д) локализација заснована на RSSI вредностима коришћењем BLE технологије, ђ) експериментисање са UWB технологијом за локализацију високе прецизности, е) мерење и оптимизација потрошње енергије бежичног сензорског чвора		
Литература				
1	Дистрибуирани ембедед системи, скрипта за предавања доступна на веб сајту предмета			
2	H. Karl and A. Willig, Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2007.			
3	I. Sharp and K. Yu, Wireless Positioning: Principles and Practice, Springer, 2019			
4				
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0
Методе извођења наставе		Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	35

практична настава	30	усмени испит	35
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Електромагнетска компатибилност		
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Димитријевић Ж. Тијана, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Димитријевић Ж. Тијана, Јоковић Ј. Југослав		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са основним појмовима из области електромагнетске компатибилности (ЕМС), ЕМС проблемима који се јављају у пракси и техникама и поступцима за њихово решавање. Стицање основних знања о методама пројектовања кола и уређаја који обезбеђују испуњавање ЕМС стандарда.			
Исход предмета	Разумевање принципа и техника електромагнетске компатибилности. Оспособљавање за решавање ЕМС проблема електромагнетским симулацијама на рачунару и ЕМС мерења. Способност пројектовања кола и уређаја који испуњавају ЕМС стандарде.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у електромагнетску компатибилност. Извори електромагнетских сметњи. Начини преноса електромагнетских сметњи. Теорија оклапања. Теорија отвора. Преношење електромагнетских сметњи проводним путевима и зрачењем. Електромагнетска суспендибилност. Интегритет сигнала. Технике за контролу електромагнетских сметњи. Основни принципи ЕМС пројектовања. Коришћење нумеричких техника и софтверских алата за решавање ЕМС проблема на рачунару. ЕМС стандарди. Методе мерења и испитивања карактеристика ЕМС. ЕМС аспект у IoT и бежичним уређајима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе. Практичан рад са софтверским алатима за решавање ЕМС проблема. Лабораторијска мерења.			
Литература				
1	С. Christopoulos, Principles and Techniques of Electromagnetic Compatibility, 3rd edition, CRC Press, 2022.			
2	С. R. Paul, Robert C. Scully, Mark A. Steffka, Introduction to Electromagnetic Compatibility, 3rd edition, Wiley, 2022.			
3	А. Ђорђевић, Д. Олћан, Испитивање електромагнетске компатибилности, Академска мисао, Београд, 2012.			
4	Т. Williams, EMC for Product Designers, 5th edition, Newness, 2016.			
5	Н. Дончов, ТЛМ метод - ефикасан нумерички приступ за решавање проблема у области микроталасног загревања, електромагнетске компатибилности и метаматеријала, Едиција: Монографија, Електронски факултет, Ниш, 2013.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, рад у лабораторији и на рачунару, консултације, пројектни (семинарски) задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		30
практична настава	35	усмени испит		
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		ИоТ сервиси		
Наставник (за предавања)		Малеш-Илић П. Наташа, Пронић-Ранчић Р. Оливера		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Атанасковић С. Александар, Димитријевић Ж. Тијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Атанасковић С. Александар, Димитријевић Ж. Тијана		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са архитектуром и принципима рада IoT -платформи, као и са и технологијама за њихово умрежавање, сигурносним аспектима и принципима обраде података у области IoT -а. Оспособљавање студената за рад на развоју апликација за различита подручја примене IoT -а (smart grid, e-health, паметне куће, паметни градови).			
Исход предмета	Разумевање архитектуре и начина функционисања Интернета ствари. Познавање мрежних технологија и комуникационих протокола неопходних за IoT примене. Примена стечених знања за развој IoT решења за различита подручја примене: smart grid, e-health, паметне куће, паметни градови.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Интернет ствари: основни појмови, архитектура и подручје примене. Ствари и уређаји у IoT окружењу: сензори, актуатори, gateway, комуникација M2M. RFID, NFC, EPC архитектуре. Комуникациони протоколи за комуникацију уређаја: IEEE 802.15.4, 802.11ah, ZigBee. LoRaWAN, LTE-M, NB-IoT. Протоколи за оптимизацију мрежног слоја: 6LoWPAN, 6TiSCH. Апликациони слој: MQTT, CoAP, HTTP. Сигурносни аспекти. Стандарди. IoT-платформе. Алгоритми за локализацију. Indoor локализација. Low power and Lossy network-LLN. Embedded апликације за рад у cloud-у. Примена Интернет ствари: smart grid, e-health, паметне куће, паметни градови.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији. Рад на изради пројекта са презентацијом резултата.			
Литература				
1	D. Hanes, G. Salgueiro, P. Grossetete, R. Barton, and J. Henry, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things, Cisco Press, 2017.			
2	P. R. Gunjal, S. R. Jondhale, J. L., K. Agrawal: Internet of Things: Theory to Practice, CRC Press, 2024			
3	D. Drajić, Uvod u IoT (Internet of Things), Akademska misao, Beograd, 2017.			
4	M. McCarthy, B. Burd, I. Pollock, Concise Guide to the Internet of Things A Hands-On Introduction to Technologies, Procedures, and Architectures, Springer, 2025			
5	F. Behmann, and K. Wu, Collaborative Internet of Things (C-IoT): For Future Smart Connected Life and Bussines, John Wiley & Sons Ltd., 2015.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе, практични лабораторијски рад, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава	30	усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Техно-економски и еколошки аспекти комуникационих система		
Наставник (за предавања)		Јоковић Ј. Југослав, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Димитријевић Ж. Тијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Младеновић М. Ксенија		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Упознавање са техно-економским аспектима одрживости комуникационих система и утицаја на здравље и животну средину. Разумевање механизма управљања потрошњом енергије, ресурсима фреквенцијског спектра и ризицима РФ и микроталасног зрачења по здравље људи. Упознавање са одговарајућом законском регулативом и стандардима.		
Исход предмета		Разумевање техно-економских аспеката рада комуникационих система и утицаја на здравље; Познавање регулативе у области управљања спектром и заштите од електромагнетског (ЕМ) зрачења; Познавање физике интеракције између ЕМ поља и ткива и ефекте који при томе настају - способност да се идентификују врсте и извори РФ и микроталасног зрачења који имају штетан утицај и да се изврши процена ризика и предузму одговарајуће безбедносне мере. Оспособљавање за пројектовање, анализу, оптимизацију и интеграцију фотонапонских (PV) система у комуникационе системе.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Преглед комуникационих система, техно-економски аспекти и питања утицаја на околину (спектар, потрошња енергије, здравље). Фактори у анализи електронских комуникација, конвергенција технологија. Фреквенцијски спектар - ограничења, расподела, управљање спектром у опсегу РФ, микроталаса и милиметарских таласа. Зрачење ЕМ поља и безбедност становништва - регулаторни аспекти. Интеракција ЕМ поља и људског тела. Експозиција и дозиметрија РФ и микроталасног зрачења – параметри, мерења и заштита. Енергетске потребе и аспект одрживости у инфраструктури савремених комуникационих система. Пројектовање, имплементација и оптимизација фотонапонских (ПВ) система за напајање елемената комуникационих система. ПВ интеграција у комуникационе системе. Паметно управљање енергијом.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Прорачуни везани за продирање електромагнетских поља у живе организме и апсорпцију електромагнетске енергије. Упознавање са уређајима и методама за експериментално одређивање нивоа РФ и микроталасног зрачења. Упознавање са методама за пројектовање, анализу и оптимизацију фотонапонских (PV) система у напајању елемената и уређаја у телекомуникацијама, као и њихову интеграцију у комуникационе системе.		
Литература				
1	Handbook of Telecommunications Economics, Vol.1 & Vol.2; S. Majumdar, M. Cave, I. Vogelsang; North Holland; 2002; ISBN: 978-0444514233			
2	Essentials of Modern Spectrum Management; Martin Cave, Chris Doyle, William Webb; Cambridge University Press; 2007; ISBN: 9780521876698.			
3	Biological Effects and Health Implications of Radiofrequency Radiation; James C. Lin, Sol M. Michaelson; Springer Science & Business Media; 2013; ISBN: 9781475746143,			
4	Energy-Efficient Computing and Communication, Sangheon Park. MDPI, 2020, ISBN 978-3-03936-149-6			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе		Предавања, аудиторне вежбе, практичан рад у лабораторији, домаћи задаци, консултације		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	
поена		поена		
активност у току предавања		10	писмени испит	
			30	

практична настава	10	усмени испит	30
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Стручна пракса		
Наставник (за предавања)				
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	3	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са процесом рада у предузећу у коме се стручна пракса обавља, његовим циљевима и организационим јединицама. Упознавање са тимом и пројектом коме се студент у оквиру своје стручне праксе прикључује, а који је одабран у складу са студијским изборним подручјем (модулом) за који се студент определио. Разумевање процеса рада у предузећу, пословних процеса, разумевање ризика у раду, учешће у пројектовању, изради документације или контроли квалитета, у складу са процесом рада и могућностима радног окружења.			
Исход предмета	Унапређење способности студента да се по завршетку студија укључи у процес рада. Развијање одговорности, професионалног приступа послу, вештине комуникације у тиму. Допуна теоријског знања стеченог у оквиру студијског програма и практична спознаја проблематике која се изучава у оквиру студија које студент похађа. Коришћење искуства стручњака запослених у установи у којој се пракса обавља за проширење практичних знања и мотивације студената. Стицање јасног увида у могућност примене стечених знања и вештина обухваћених студијским програмом у пракси.			
Садржај предмета				
Теоријска настава				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Садржај стручне праксе је у пуној сагласности са циљевима праксе. Студент упознаје структуру предузећа и циљеве његовог пословања, прилагођава властити ангажман студијском подручју за које се определио и уредно испуњава радне обавезе сагласно дужностима запослених у предузећу. Студент описује сопствени ангажман током стручне праксе и даје критички осврт у вези сопственог искуства, знања и вештина које је стекао на пракси.			
Литература				
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
				6
Методе извођења наставе	Студент по правилу самостално бира предузеће из државног, приватног или јавног сектора у коме ће обавити стручну праксу. Стручна пракса се може обавити и у иностранству, у ком случају студент поред осталог усавршава и страни језик. На предлог студента, руководиоца изборног подручја-модула одобрава да се пракса обави у жељеној установи и на основу чега се издаје писмени упут за стручну праксу особи надлежној за извођење праксе у датој установи. По обављеној пракси, а на основу извештаја студента и потврде одговорног лица које потписом и печатом предузећа потврђује да је пракса обављена, студенту се додељује 3 ЕСПБ за обављену стручну праксу.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	70	усмени испит		30
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Сателитски системи и сервиси		
Наставник (за предавања)		Пронић-Ранчић Р. Оливера, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Милијић Р. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са принципима рада и основним сервисима савремених сателитских телекомуникационих система.			
Исход предмета	Познавање принципа рада и најважнијих сервиса савремених сателитских система. Способност решавања практичних проблема из области пројектовања сателитских система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Типови сателитских система. Орбите сателита. Архитектура сателитских система. Буџет сателитског линка. Модулационе технике у сателитским линковима. Технике вишеструког приступа сателиту. Архитектура земаљске станице. Комуникациони сателити. Сателитска телевизија. VSAT системи. Сателитски навигациони системи. GPS – архитектура, сервиси, принцип рада, GPS пријемници. Сателити за даљинску детекцију. Метеоролошки и војни сателити.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Рачунске вежбе, семинарски рад			
Литература				
	1	T. Pratt, C. Bostian, J. Allnutt, "Satellite Communications", J.Wiley & Sons, 2003.		
	2	A. K. Maini, V. Agrawal, "Satellite technology – principles and applications", Second edition, J.Wiley & Sons, 2011.		
	3	Minoli, Daniel: 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		
	4	G. Maral, M. Bousquet, "Satellite Communications Systems – systems, techniques and technology", fifth edition, J.Wiley & Sons, 2009.		
	5	S. K. Sharma, S. Chatzinotas, P.-D. Arapoglou: Satellite Communications in the 5G Era, Institution of Engineering & Technology, 2018.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, семинарски рад, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		30
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	20			
семинари	15			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Напредне комуникационе технологије и сервиси		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Златица, Малеш-Илић П. Наташа, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јоковић Ј. Југослав, Димитријевић Ж. Тијана		
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са трендовима развоја савремених комуникационих техногија и система, архитектурама система и сервисима базираним на новим технологијама.			
Исход предмета	Познавање тренутног стања развоја комуникационих система и технологија. Оспособљеност за самостално сналажење у литератури, критичко сагледавање и поређење појединих технологија и система и сервиса базираних на њима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Теоријска настава обихвата преглед најновијих трендова у развоју комуникационих система и технологија и сервиса базираних на њима. Детаљније ће бити обрађене одабране теме из области стања развоја бежичних комуникационих система, кабловских и оптичких комуникационих система, као и паметних система. Тренутни програм обухвата: мобилне мреже пете генерације (5G) и еволуција ка мрежама шесте генерације (6G) , комуникационе системе у милиметарском таласном опсегу, најновије генерације оптичких мрежа, паметне системе и IoT, конвергенција комуникационих технологија, итд. Садржај ће бити прилагођаван сваке године у складу са развојем комуникационих система, технологија и сервиса.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Анализа литературе и израда прегледног рада на задату тему из области комуникационих технологија и сервиса. Презентација рада.			
Литература				
1	Abdulrahman Yarali , “From 5G to 6G: Technologies, Architecture, AI, and Security”, IEEE, 2023.			
2	P. R. Gunjal, S. R. Jondhale, J. L., K. Agrawal: Internet of Things: Theory to Practice, CRC Press, 2024.			
3	B. Mukherjee, I. Tomkos, Optical Networks, Springer 2019.			
4	M. G. Sanchez, Millimeter-Wave (mmWave) Communications, MDPI, 2020.			
5	Одабрани научни и стручни радови публиковани у међународним часописима			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Семинарски рад; Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		20
практична настава		усмени испит		20
колоквијуми				
семинари	60			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Адаптивне антене и МИМО системи		
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Димитријевић Ж. Тијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о техникама преноса и просторне обраде сигнала у бежичним комуникацијама које су засноване на коришћењу адаптивних антена и МИМО (Multiple Input – Multiple Output) система.			
Исход предмета	Познавање основних техника просторне обраде сигнала и начина рада адаптивних антена. Способност примене основних метода обликовања дијаграма зрачења антенског низа у конструкцији адаптивних антена. Познавање технике преноса сигнала системима са више предајних и више пријемних антена (МИМО системима). Познавање начина примене адаптивних антена и МИМО система у пракси.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Карактеризација ЕМ таласа у просторно-временском домену. Просторно филтрирање сигнала и SDMA концепт. Антенски низови са управљивом карактеристиком зрачења. Buttlar-ова матрица. Скенирајући антенски низови. Алгоритми за одређивање правца доласка ЕМ зрачења (MUSIC, ESPRIT). Адаптивни антенски низови. Адаптивно обликовање дијаграма зрачења у временском и просторном домену. Wiener-ова солуција. МИМО системи. (архитектура, просторни комуникациони канал, процесирање у просторно-временском домену). Примена антенских низова и МИМО система у бежичним комуникацијама.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање практичних проблема који се односе на обликовање дијаграма зрачења антенских низова. Решавање практичних проблема који се односе на примену антенских низова у одређивању правца доласка ЕМ зрачења.			
Литература				
1	B. Allen, M. Ghavami, Adaptive Array Systems: fundamentals and applications, Wiley, 2005.			
2	S. Chandran, Adaptive Antenna Arrays: trend and applications, Springer, 2004.			
3	F. Gross, Smart Antennas with MATLAB, Second Edition: Principles and Applications in Wireless Communication, McGraw Hill Professional, 2015.			
4	G. Thoulos, MIMO System Technology for Wireless Communications, CRC Taylor & Francis Group, 2006.			
5	J. S. Seybold, Introduction to RF Propagation, Wiley, 2005.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, семинарски рад, домаћи задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава		усмени испит		20
колоквијуми	30			
семинари	25			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	МАС		
Назив предмета	Рачунарске комуникације		
Наставник (за предавања)	Станковић Ж. Зоран, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милијић Р. Марија		
Број ЕСПБ	4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о примени рачунара у реализацији мрежних протокола и сервиса као и савремених комуникационих архитектура за приступ Интернету.		
Исход предмета	Познавање актуелних метода и техника успостављања комуникације и поузданог преноса података на различитим нивоима OSI и TCP/IP комуникационог модела. Познавање практичних реализација различитих комуникационих протокола и сервиса као и мрежних архитектура и основне опреме који се користе у приступу Интернету.		

Садржај предмета

Теоријска настава	Рачунар као комуникациони уређај. OSI и TCP/IP комуникациони модели. Физички ниво преноса података у рачунарским комуникацијама. Модемске комуникације и широкопојасни приступ Интернету. Интернет PPP протокол. Комуникациони системи засновани на IEEE 802.3 стандарду. Ethernet мрежна архитектура и уређаји. IP комуникације. IPv4 и IPv6. NAT комуникациона инфраструктура. RIP и EGP. IP комуникациона инфраструктура за приступ Интернету. Уређаји за реализацију приступа Интернету. Транспортни слој и UDP и TCP комуникације. RTP и пренос мултимедијалних података. Слој апликација у телекомуникацијама намењен приступу Интернету. Савремени телекомуникациони сервис и Интернет
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Лабораторијске вежбе: Решавање практичних проблема који се односе на пренос података између комуникационих уређаја на различитим нивоима OSI и TCP/IP комуникационог модела и у Интернет окружењу. Рад са симулаторима мрежног комуникационог окружења.

Литература

1	A. Tanenbaum, D. Wetherall, Computer Networks, 5th edition, превод на српски, Микро књига, 2013.
2	V. Stallins, Data & Computer Communications, 10th edition, Pearson Education Limited, 2013.
3	D. Comer, Internetworking with TCP/IP, превод на српски, СЕТ Библиотека, 2001.
4	
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	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	5	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Вештачка интелигенција и машинско учење за комуникационе системе		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Златица, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Маринковић Д. Златица, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања која се односе на примену вештачке интелигенције и машинског учења у комуникационим системима. Оспособљавање студената да применом метода вештачке интелигенције и машинског учења самостално реше конкретни задатак.			
Исход предмета	Познавање архитектура модела заснованих на вештачкој интелигенцији који су погодни за примену у савременим комуникационим системима. Способност анализе конкретног проблема у комуникационим системима, избора погодне методе машинског учења и одговарајућег модела за решавање проблема. Способност самосталног развоја и имплементације модела.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Области примене вештачке интелигенције и машинског учења у савременим комуникационим системима. Методе и технике вештачке интелигенције за примену у пројектовању и анализи рада комуникационих система. Примена машинског учења за развој модела компонената и склопова у комуникационим системима. Примена вештачких неуронских мрежа за анализу простирања сигнала у бежичним комуникационим системима. Пројектовање и интелигентно обликовање карактеристика зрачења паметних антенских система. Примена вештачке интелигенције за процену перформанси комуникационих система. Укључивање специфичних знања из домена области примене у неуронске моделе (модел базирани на знању, модели са пресликавањем улазног простора, хибридни емпијско-неуронски модели, хијерархијски модели).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе: Примена метода вештачке интелигенције и машинског учења у пројектовању и анализи рада компонената и склопова комуникационих система. Пројекат: Израда индивидуалних пројеката примене вештачке интелигенције и машинског учења у комуникационим системима.			
Литература				
1	Q. J. Zhang, K. C. Gupta, Neural Networks for RF and Microwave Design, Artech House, 2000.			
2	C. Christodoulou, M. Gerogiopoulos, Applications of Neural Networks in Electromagnetics, Artech House, 2001.			
3	З. Маринковић, З. Станковић, "Вештачке неуронске мреже са применама у радио-комуникационим системима", уџбеник, Електронски факултет у Нишу, 2022.			
4	F.-L. Luo (Editor), Machine Learning for Future Wireless Communications, Wiley- IEEE Press, 2020			
5	Одабрани научни радови			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Вежбе; Израда пројекта; 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		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Бежични и ефикасни пренос енергије		
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Стошић П. Биљана		
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Стицање основних знања о техникама за бежични и ефикасни пренос енергије. Упознавање са системима за бежични пренос енергије у блиској и далекој зони зрачења и системима за ефикасно искоришћење енергије микроталасног зрачења.		
Исход предмета		Познавање главних карактеристика система за бежични и ефикасни пренос енергије. Способност за пројектовање базичних система за бежични пренос снаге и базичних микроталасних исправљачких склопова.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Пропагација ЕМ таласа у блиској и далекој зони зрачења. Системи за пропагацију електромагнетских таласа у блиској зони зрачења (индуктивна спрега, спрега на бази магнетне резонансе). Бежични пренос енергије у далекој зони зрачења. Системи за ефикасно искоришћење енергије микроталасног зрачења. Шоткијева диода за примене у исправљачима. Напонски doubler–и и умножавачи. Микроталасна исправљачка кола. Микроталасни rectenna склопови који се користе за бежични и ефикасан пренос микроталасног зрачења. Пренос података и ефикасно искоришћење микроталасног зрачења помоћу six-port пријемника. Примене система за бежични и ефикасни пренос енергије.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Моделовање Schottky диоде за примене у исправљачким колима. Пројектовање и анализа напонског doubler-а и микроталасног rectenna склопа. Пројектовање базичних система за бежични пренос снаге и базичних микроталасних исправљачких склопова.		
Литература				
1	H. Sun, Far-Field Wireless Power Transmission and Ambient RF Energy Harvesting Concepts, Designs, Applications, Scholars' Press, 2015.			
2	E. Coca, Wireless Power Transfer - Fundamentals and Technologies, InTech, 2016.			
3	A. Triviño-Cabrera and J. A. Aguado, Emerging Capabilities and Applications of Wireless Power Transfer, IGI Global, 2019.			
4	N. Shinohara, Wireless Power Transfer: Theory, technology, and applications, Institution of Engineering and Technology, 2018.			
5	N. Bizon et al, Energy Harvesting and Energy Efficiency-Technology, Methods, and Applications, Springer, 2017.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	0	0
Методе извођења наставе		Предавања, практична настава, консултације, тимски пројекат.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	
поена		поена		
активност у току предавања		5	писмени испит	
практична настава		30	усмени испит	
колоквијуми				
семинари		35		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије / Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Размена података у IoT и Web системима		
Наставник (за предавања)		Малеш-Илић П. Наташа, Пронић-Ранчић Р. Оливера		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Атанасковић С. Александар		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са основним и напредним техникама размене података у дистрибуираним системима, са нагласком на IoT, cloud и Web сервисе. Анализа рада различитих протокола за размену података, попут MQTT, REST, gRPC, CoAP, AMQP, ... као и формата података као што су JSON, XML, CBOR, ... Кроз теоријска предавања и лабораторијске вежбе, студенти треба да усвоје знања из области пројектовања ефикасних, безбедних и оптимизованих система за размену података.			
Исход предмета	По завршетку предмета, студенти ће бити оспособљени да: разумеју и имплементирају различите протоколе за размену података у IoT и Web системима; дизајнирају REST API-је, MQTT клијенте и gRPC сервисе; користе и оптимизују различите формате података у реалним апликацијама; имплементирају безбедоносне мере за пренос података; упоређују перформансе различитих приступа размени података.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у размену података (Основни концепти – HTTP, WebSockets; Транспортни протоколи – TCP, UDP, TLS/SSL). Протоколи засновани на порукама (MQTT; Напредни MQTT и алтернативни протоколи - AMQP, CoAP). Request-Response протоколи (REST API; Напредне теме REST API-ја – кеширање, аутентификација - OAuth, JWT; gRPC – Дефинисање RPC сервиса, разлика у односу на REST). Формати података и серијализација (JSON i XML; Protobuf и Avro; CBOR и MessagePack). Безбедност и перформансе (Сигурност MQTT и REST комуникације – TLS, OAuth, енкрипција; Поређење REST, MQTT и gRPC).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији. Рад на изради пројекта са презентацијом резултата.			
Литература				
1	Gary Smart, Practical Python Programming for IoT - Build advanced IoT projects using a Raspberry Pi 4, MQTT, RESTful APIs, WebSockets, and Python 3, Packt Publishing, 2020.			
2	Robert Thas John, Arduino Data Communications - Learn how to configure databases, MQTT, REST APIs, and store data over LoRaWAN, HC-12, and GSM, Pact Publishing, 2023.			
3	Sivaraj Selvaraj, Mastering REST APIs - Boosting Your Web Development Journey with Advanced API Techniques, Apress, 2024.			
4	D. Hanes, G. Salgueiro, P. Grossetete, R. Barton, and J. Henry, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things, Cisco Press, 2017.			
5	Justin Richer and Antonio Sanso, OAuth 2 in Action, Manning Publications, 2017.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практичан рад у лабораторији, тимски пројекат, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава	40	усмени испит		30
колоквијуми				
семинари	20			



Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Примена електромагнетских софтвера у инжењерству		
Наставник (за предавања)		Дончов С. Небојша, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Димитријевић Ж. Тијана		
Број ЕСПБ	4	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са савременим нумеричким методама и софтверским алатима за електромагнетско моделовање. Стицање основних знања за симулацију и анализу практичних електромагнетских проблема.			
Исход предмета	Познавање главних карактеристика савремених електромагнетских софтвера. Способност за самостално моделовање и анализу разних микроталасних структура (филтри, спрежници, резонатори, антене и др.).			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у електромагнетске симулације. Преглед нумеричких метода (FEM, FDTD, MoM, TLM, хибридни методи) и доступних софтверских алата (WIPL-D, CST, FEKO, COMSOL, IE3D, ADS) за електромагнетске симулације. Кораци у коришћењу електромагнетског софтвера (геометрија и просторна дискретизација, побуда, гранични услови, дефинисање електромагнетских параметара). Оптимизација и параметарска анализа. Примери коришћења електромагнетских софтвера у инжењерству. Развој сопственог кода за електромагнетске симулације. Примене електромагнетских софтвера у интердисциплинарним областима у комбинацији за другим софтверима (термички, механички и др.). Трендови у развоју алата за електромагнетске симулације.			
Практична настава (вежбе, ДОН,	Практична употреба електромагнетског софтвера за решавање конкретних инжењерских проблема. Писање и тестирање кода за електромагнетске симулације у једном од следећих окружења: MATLAB, Mathematica, Fortran, C/C++, Python. Верификација и обрада резултата симулације.			
Литература				
1	M. N.O. Sadiku, Computational Electromagnetics with MATLAB, 4th edition, CRC Press, 2018.			
2	D. B. Davidson, Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering, 2nd edition, Cambridge University Press, 2010.			
3	J. E. Houle, D. M. Sullivan, Electromagnetic Simulation Using the FDTD Method with Python, 3rd edition, Wiley-IEEE Press, 2020.			
4	Н. Дончов, ТЛМ метод - ефикасан нумерички приступ за решавање проблема у области микроталасног загревања, електромагнетске компатибилности и метаматеријала, Едиција: Монографија, Електронски факултет, Ниш, 2013.			
5	B.M. Kolundzija et al., WIPL-D Microwave: Circuit and 3D EM simulation for RF & Microwave Applications, Software and User's Manual, Artech House, Norwood, 2005.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, практична настава, консултације, тимски пројекат.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		
практична настава	35	усмени испит		30
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Комуникације и информационе технологије	
Врста и ниво студија		Мастер академске студије	
Назив предмета		Мастер рад - студијско-истраживачки рад	
Наставник (за предавања)			
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		7	Статус предмета (обавезни/изборни)
Услов		Обавезни	
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. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања проучавањем различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате проблематике. 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 дипломског-мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент према својим афинитетима и склоностима бира 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. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, израду семинарског рада из уже научно-наставне области којој припада тема самосталног истраживачког рада.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
1			
2			
3			
4			
5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			14
Методе извођења наставе			
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		Комуникације и информационе технологије			
Врста и ниво студија		Мастер академске студије			
Назив предмета		Мастер рад			
Наставник (за предавања)					
Наставник/сарадник (за вежбе)					
Наставник/сарадник (за ДОН)					
Број ЕСПБ	15	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни		
Услов					
Циљ предмета	Израда Мастер рада има за циљ обједињавање, потврђивање и практичну примену стечених знања током Мастер академских студија. Студенту се пружа прилика да демонстрира способност самосталног извођења пројекта, који може бити практичног, истраживачког или теоријско-методолошког карактера. Студент такође стиче искуство у приказу свог рада кроз писану форму и усмено излагање током одбране рада.				
Исход предмета	Способност вођења самосталног пројекта, способност формулације и анализе проблема, критичког осврта на могућа решења, прегледа литературе из дате области. Примена стечених инжењерских и пројектантских знања и вештина на решавање проблема, имајући у виду комплексност, трошкове, поузданост и ефикасност решења. Способност писања рада у задатој форми. Способност јасног образложења урађеног пројекта кроз усмену одбрану рада.				
Садржај предмета					
Теоријска настава	Мастер рад представља самостални истраживачки, практични или теоријско методолошки рад студента усаглашен са нивоом студија, у коме се он упознаје са неком ужом облашћу кроз преглед литературе и усваја методологију истраживања, односно пројектовања, неопходну за израду рада. Кроз израду рада студент примењује практична и теоријска знања стечена током студија. Рад у писаној форми по правилу садржи уводно поглавље, дефиницију проблема, преглед области и постојећих решења, предлог и опис решења, закључак и литературу. Јавна усмена одбрана рада се организује пред комисијом од три члана, од којих је један ментор рада. Током усмене одбране кандидат образлаже резултате свог рада, а затим одговара на питања чланова комисије, чиме кандидат демонстрира способност усмене презентације свог пројекта.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)					
Литература					
1					
2					
3					
4					
5					
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године					
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови	
				2	
Методе извођења наставе					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања			писмени испит		70
практична настава			усмени испит		30
колоквијуми					
семинари					