Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи електронике		
Наставник (за предавања)	Димитријевић А. Марко, Милић Љ. Миљана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Мирковић Д. Дејан, Ђорђевић Д. Срђан, Радивојевић С. Новак, Ђорђевић З. Ивана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић З. Ивана, Радивојевић С. Новак, Панић Д. Александар, Милић Љ. Миљана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Усвајање основних знања из електронике, појачавачке технике, осцилатора простопериодичних сигнала, линеарних извора и регулације напона напајања.		
Исход предмета	Студенти ће моћи да препознају електричну шему, разумеју принцип рада и схвате примену основних електронских кола: појачавача, осцилатора простопериодичних сигнала и једносмерних извора напона.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Физичке основе електронике, полупроводници, допирање полуптоводника и електрична струја у полупроводницима. Диоде и диодна кола. Биполарни транзистор, радна права и радна тачка. Модел биполарног транзистора. MOSFET транзистор, радна права и радна тачка. Модел MOSFET транзистора. Основни појачавачки степени са биполарним и MOSFET транзисторима. Вишестепени појачавачи. Појачавач са директном спрегом. Диференцијални и операциони појачавач. Примена операционих појачавача. Фреквенцијска зависност појачавача. Негативна повратна спрега. Осцилатори. Појачавачи великих сигнала. Линеарни извори и регулација напона напајања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основни појачавачки степени, примена операционог појачавача, негативна повратна спрега, осцилатори, појачавачи снаге, усмерачи и регулатори напона.		
Литература			
1	М. Димитријевић, Основи електронике, Електронски факултет у Нишу, 2025, ISBN: 978-86-6125-288-4		
2	В. Литовски,Основи електронике – теорија, решени задаци и испитна питања, Академска мисао, Београд 2006, ISBN: 86-7466-227-7		
3	П. Петковић, В. Павловић, М. Димитријевић, С. Ђорђевић и Д. Мирковић, Практикум за извођење лабораторијских вежби из предмета Основи Електронике, Електронски Факултет у Нишу, 2020, ИСБН: 978-86-6125-229-7		
4	B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, 3rd edition, Wiley, 2021, ISBN: 978-1-119-69514-1		
5	A. Sedra, K. Smith, Microelectronic Circuits, 8th edition, Oxford University Press, 2020, ISBN: 978-0-190-85346-4		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијуми	40		
семинари	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Математика 3		
Наставник (за предавања)	Милошевић М. Душан, Марјановић М. Звездан, Ранђеловић М. Бранислав		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станковић М. Хранислав, Рајковић П. Јован, Денић З. Анђа		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним математичким знањима из теорије и примена истих кроз примере.		
Исход предмета	Оспособљеност студента за решавање сложених инжењерских и физичких проблема помоћу напредног математичког апарата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Нумерички редови. Функционални низови и редови. Степени и тригонометријски редови. Диференцијалне једначине првог реда. Једначина која раздваја променљиве, хомогена, линеарна и Бернулијева једначина. Диференцијалне једначине другог реда. Реалне функције више реалних променљивих. Гранична вредност и непрекидност. Парцијални изводи и диференцијали. Тангентна раван. Тејлорова формула. Извод у правцу и градијент. Екстремне вредности. Двојни, тројни и криволинијски интеграли. Комплексне функције. Коши-Риманови услови. Комплексна интеграција. Лапласова трансформација. Инверзна трансформација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Нумерички редови. Функционални низови и редови. Степени и тригонометријски редови. Диференцијалне једначине првог реда. Једначина која раздваја променљиве, хомогена, линеарна и Бернулијева једначина. Диференцијалне једначине другог реда. Реалне функције више реалних променљивих. Гранична вредност и непрекидност. Парцијални изводи и диференцијали. Тангентна раван. Тејлорова формула. Извод у правцу и градијент. Екстремне вредности. Двојни, тројни и криволинијски интеграли. Комплексне функције. Коши-Риманови услови. Комплексна интеграција. Лапласова трансформација. Инверзна трансформација.		
Литература			
1	Д. М. Милошевић, М. С. Петковић, Одабрана поглавља из више математике, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2008.		
2	Љ. Коцић,Функције више променљивих, Универзитет у Нишу, Електронски факултет 2008.		
3	Л. Стефановић, Математика за студенте техничких факултета – Векторска анализа; Интеграли: криволи-нијски, двојни, тројни, површински; Теорија поља, Просвета Ниш, 1997.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Дигитална електроника		
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Љ. Горан, Ђошић М. Сандра, Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јовановић Д. Милица, Ђошић М. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јовановић Д. Милица, Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање основних знања из области дигиталне електронике и повезивање теоретског знања са практичним аспектима анализе и пројектовања комбинационих и секвенцијалних дигиталних кола употребом програмабилних дигиталних компонената и језика за опис хардвера. Разумевање принципа конструкције меморијских кола, програмабилних дигиталних компонената и конвертора података.			
Исход предмета	Исход курса је способност студента да: (а) анализира и пројектује комбинационе и секвенцијалне дигиталне мреже применом формалних метода минимизације и основних принципа дигиталне електронике; (б) развија бихевиоралне и структуралне моделе дигиталних подсистема мале сложености у језицима за опис хардвера; (в) синтетизује, оптимизује и имплементира дигиталне системе мале сложености на савременим FPGA платформама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Логичка кола и комбинационе мреже: елементарна логичка кола, логички изрази и комбинационе мреже, Булова алгебра. Имплементационе технологије: MOSFET транзистор као прекидач, CMOS инвертор и логичка кола, програмабилне логичке компоненте (PLA, PAL, ROM). Стандардна комбинациона кола: декодер, мултиплексер, кодер, демултиплексер. Аритметичка кола: потпуни сабирач, сабирач са редним преносом, сабирач са убрзаним преносом, множачи. Леч кола и флипфлопови: леч кола, мастер-слејв флип-флопови, флип-флопови са ивичним окидањем. Регистарске компоненте: прихватни и померачки регистар, синтеза бројача (асинхрони и синхрони). Секвенцијална кола: анализа и синтеза, алгоритамске машине стања. Меморијска кола: RAM (SRAM, DRAM), ROM. D/A и A/D конверзија: основне архитектуре D/A и A/D конвертора.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се састоји од циклуса од шест лабораторијских вежби. Свака вежба представља самосталан инжењерски пројектни задатак у коме студенти примењују теоријске принципе користећи специјализовани софтвер за аутоматизацију пројектовања у електроници и програмабилне логичке платформе. Практични програм је структуриран на следећи начин: 1) Увод у окружење за пројектовање дигиталних система и упознавање са фазама имплементације на програмабилним компонентама. 2) Имплементација и структурално моделирање комбинационих модула средњег степена интеграције. 3) Хардверска имплементација елементарних аритметичких кола (потпуни сабирач и бинарни сабирач). 4) Хардверска имплементација сложених аритметичких кола (бинарни множач). 5) Пројектовање и имплементација елементарних асинхроних и синхроних секвенцијалних кола (леч-кола, флип-флопови и регистри). 6) Пројектовање и хардверска имплементација синхроних бројачких регистара.			
Литература				
1	Дигитална електроника, скрипта за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета.			
2	R.J. Tocci, N. S.Widmer, G. L. Moss, Digital Systems: Principles and Applications, 11th ed., Pearson, July 17, 2010.			
3	S.Brown, Z.Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, 3th ed.,McGraw-Hill Education, April 14, 2008.			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, мини-тестови и колоквијуми.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	30
практична настава	10	**усмени испит**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Сигнали и системи		
Наставник (за предавања)		Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Станчић З. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Ђорђевић З. Ивана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање основних знања о сигналима и системима. Упознавање са методама анализе система у временском домену. Лапласова трансформација и њена примена на анализу система. Фуријеов ред. Конволуција и израчунавање излаза система за произвољну побуду. Стицање основних знања за изучавање предмета Дигитална обрада сигнала.			
Исход предмета	Теоријска и практична знања о особинама сигнала и система. Познавање поступака за анализу система у временском и фреквенцијском домену.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Појам сигнала и система, типови сигнала, класификација. Стабилност.Импулсни одзив. Карактеризација континуалних система диференцијалним једначинама. Фуријеов ред. Дискретизација континуалних сигнала. Реално и идеализовано одмеравање временски континуалних сигнала. Теорема одмеравања. Импулсни одзив у временском домену. Конволуција. Лапласова трансформација. Веза између Лапласове и Фуријеове трансформације. Примена Лапласове трансформације на решавање линеарних диференцијалних једначина. Функција преноса линеарног система. Стабилност система. Одзив линеарних континуалних система на произвољну побуду			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Трансформације независних променљивих: операције померања, рефлексије и скалирања. Парне и непарне функције. Анализа кола првог и другог реда. Елементарни сигнали.Представљање функција преко елементарних сигнала. Лапласова трансформација. Инверзна Лапласова трансформација и њено израчунавање. Конволуција. Израчунавање конволуције у временском домену. Израчунавање конволуције помоћу Лапласове трансформације. Фуријеов ред. Развијање периодичних функција у Фуријеов ред. Одређивање излаза система за задати улаз применом Лапласове трансформације.			
Литература				
1	Николић В. Саша, Горан Станчић: Сигнали и системи, Електронски факултет у Нишу, 2017.			
2	Steven T. Karris: Signal ans systems with Matlab applications, Orchard publications, Fremont, California, 2003.			
3	F. Cohen: Signals, Systems and Transforms: Concise Coverage from Theroy to Application, Willey, 2025			
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, 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	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Телекомуникације		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Т. Горан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање основних знања из области аналогних и дигиталних телекомуникација, као и разумевање принципа рада савремених телекомуникационих система и мрежа.		
Исход предмета	Након положеног испита студенти ће: 1) знати да врше спектралну анализу детерминистичких и случајних сигнала; 2) знати основне принципе аналогних модулација; 3) разумети поступак дигитализације аналогних сигнала и знати принципе преноса дигиталних сигнала у основном и транспонованом опсегу учестаности; 4) знати елементарне поступке компресије, заштитног кодовања и криптографије.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Спектрална анализа детерминистичких и случајних сигнала. Пренос сигнала кроз линеарне и нелинеарне системе. Аналогне модулације. Дигитализација сигнала. Импулсна кодована модулација и диференцијална импулсна кодована модулација. Мултиплексирање. Пренос дигиталних сигнала у основном опсегу учестаности. Интерсимболска интерференција. Пренос дигиталних сигнала у транспонованом опсегу учестаности (ASK, FSK, PSK, QAM - процес модулације и демодулације). Ентропија извора информација и капацитет канала. Увод у компресију, заштитно кодовање и криптографију. Специфичности преноса сигнала кроз оптички кабл и бежични медијум. Јавни мобилни и сателитски системи. Кабловски дистрибуирани системи. Значај телекомуникационих техника за Интернет интелигентних објеката (M2M, аутономна возила, паметни градови).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на табли и лабораторијске вежбе биће организоване из свих методских јединица са предавања. На рачунским вежбама решавају се задаци и практични проблеми који синхронизовано прате садржај теоријске наставе. Лабораторијске вежбе изводе се у лабораторији и у рачунарској учионици. Студетни се оспособљавају за рад у лабораторији кроз тимску реализацију функционалних делова телекомуникационог система од основних електронских компонената, као и кроз коришћење лемилице, осцилоскопа, генератора импулса, анализатора спектра, анализатора мрежа, различитих антенских система и оптичких влакана. У рачунарској учионици студенти се оспособљавају да врше Монте Карло симулације и да овладају основним техникама обраде сигнала.		
Литература			
1	П. М. Иваниш, В. М. Благојевић, Увод у дигиталне телекомуникације, Академска мисао, Београд, 2020.		
2	И. Костић, Радиотехнички склопови и архитектуре - проблеми, решења и коментари, Академска мисао, Београд, 2013.		
3	S. Haykin, M. Moher, Communication Systems, 5th edition, John Wiley & Sons, Inc., NY, USA, 2009.		
4	B. Razavi, RF Microelectronics, 2nd ed., Prentice Hall, NJ, 2011.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе. Лабораторијске вежбе. Израда и презентација семинарских радова. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**

активност у току предавања	10	**писмени испит**	15
практична настава	10	**усмени испит**	15
колоквијуми	30		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Метрологија електричних величина		
Наставник (за предавања)	Денић Б. Драган, Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ранђеловић С. Ивана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић С. Милица		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	нема		
Циљ предмета	Едукација и упознавање студената са основним теоријским и практичним знањима из области метрологије и мерења електричних величина.		
Исход предмета	Обученост и способност студената за решавање практичних проблема из области мерења електричних величина, на основу доброг познавања метода и техника мерења, са правилном употребом савремених инструмената и опреме за мерење електричних величине. Поред тога, важан сегмент је и обученост студената за каснију примену стечених знања из техника мерења у инжењерским професијама из области електротехнике и рачунарства.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у метрологију. Дефиниција и материјализација мерних јединица ампера, ома и волта МКСА система. Функционалне шеме процеса мерења електричних величина. Методе мерења електричних величина. Обрада резултата мерења и мерна несигурност. Одређивање мерне несигурности код сложенијих савремених мерних система. Аналогни и дигитални мерни инструменти и њихове основне грешке мерења. Виртуелна инструментација. Проширење опсега мерења амперметра, волтметра и ом-метра. Рад са савременим мерним инструментима. Осцилоскопи.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске, лабораторијске и демонстрационе вежбе: оспособљавање студената за решавање рачунских задатака из области мерења електричних величина, као и за практичну примену метода мерења и мерних инструмената кроз ангажовање на лабораторијским и демонстрационим вежбама. Основне области које се обрађују у оквиру лабораторијски вежби су: калибрација мерних уређаја, анализа резултата мерења и процена мерне несигурности, проширење опсега мерења амперметра и волтметра, мерење отпорности, рад са савременим дигиталним мерним инструментима, као и примена аналгних и дигиталних осцилоскопа. Према Практикуму за рад на лабораторијским вежбама студенти подносе одговарајући извештај о свакој урађеној лабораторијској вежби.		
Литература			
1	J. G. Webster, "Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook", CRC Press, 2014.		
2	Александар С. Савић, Јелисавета Крстивојевић, Драгутин Саламон, “Мерења у електроенергетици 1”, Академска мисао, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2023.		
3	W. Nawrocki, Measurement Systems and Sensors. London, Artech House, 2005.		
4	S. Tumanski, “Principles of Electrical Measurements”, Taylor & Francis Group, 2006.		
5	П. Правица, И. Багарић, “Метрологија електричних величина - општи део“, Наука, Београд.1993.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) са графичком презентацијом материјала у виду слајдова. Рачунске вежбе са решавањем задатака из области електричних мерења. Практична настава у облику лабораторијских и демонстрационих вежби. Свакодневне консултације студената код наставника или сарадника. Самостални рад студената у виду израде домаћих задатака.

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	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Нумеричка математика			
Наставник (за предавања)	Марјановић М. Звездан, Маринковић Д. Слађана, Ранчић З. Лидија			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Денић З. Анђа			
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање концептима нумеричке математике.			
Исход предмета	Оспособљеност студената за примену нумеричких алгоритама за решавање једначина и система једначина, апроксимацију функција, нумеричко диференцирање и интеграцију и решавање диференцијалних једначина у струци.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Нумерички методи за решавање система линеарних једначина. Директни методи. Итеративни методи. Слабоусловљени системи. Нелинеарне једначине и системи нелинеарних једначина. Њутнов метод и његове модификације, метод сечице. метод половљења интервала. Решавање алгебарских једначина. Метод Њутн-Канторовича за системе нелинеарних једначина. Апроксимација функција. Интерполација (Лагранжова и Хермитова). Проблем најмањих квадрата. Нумеричко диференцирање и интеграција. Њутн-Коутсове и Гаусове квадратурне формуле. Основни методи за приближно решавање обичних диференцијалних једначина и система диференцијалних једначина.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се реализује се кроз решавање задатака којима је покривен садржај теоријске наставе, а са циљем да студент претходно изложена теоријска разматрања претвори у сопствено функционално знање. Нумеричко решавање нелинеарних једначина и система нелинеарних једначина. Интерполација функција: Лагранжов, Њутнов, Хермитов интерполациони полином. Континуална и дискретна средњеквадратна апроксимација. Нумеричко диференцирање и интеграција. Нумеричко решавање диференцијалних једначина и система диференцијалних једначина.			
Литература				
1	Г.В. Миловановић: Нумеричка анализа – I део. Научна књига, Београд 1991.			
2	Г.В. Миловановић: Нумеричка анализа – II део. Научна књига, Београд 1991.			
3	Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Numerical Analysis, Boston, MA : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.			
4	Г.В.Миловановић, М.А.Ковачевић, М.Спалевић: Зборник решених проблема из нумеричке математике. Електронски факултет, Ниш 2003.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава	10	**усмени испит**	10
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Микропроцесорски системи			
Наставник (за предавања)	Николић Р. Татјана			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Николић Р. Татјана			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Николић Р. Татјана			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са основним компонентама, принципима рада и пројектовања савремених микропроцесорских система. Посебан акценат ставља се на архитектуру ARM процесора и начин повезивања хардвера и софтвера. Студенти ће кроз теорију и практичан рад развити способност да анализирају, разумеју, пројектују и програмирају компоненте микропроцесорских система.			
Исход предмета	Стечена знања из овог предмета омогућиће студенту да: а) објасни основне концепте архитектуре и организације микрорачунара, б) разуме принципе пројектовања хардвера, стазе података и управљачке јединице микропроцесора, в) разликује и анализира структуру и рад ARM процесора, г) разуме релацију између хардвера и машинског кода, односно асемблера, д) објасни начин рада и управљања меморијом и улазно/излазним уређајима, ђ) примени основне софтверске концепте неопходне за програмирање система заснованих на микропроцесорима, е) примени стечена знања у симулацији и пројектовању једноставних микропроцесорских система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Дефиниција архитектуре и организације микрорачунара, компоненте и нивои апстракције. Перформансе микропроцесорских система. Преглед ARM архитектуре, ARM ISA, скуп инструкција, регистри. Формати инструкција, типови операција, адресирање, програмирање на асемблерском и програмском језику C. Једноставна централна процесорска јединица - једноциклусна, вишециклусна, проточна. Стаза података - аритметичко-логичка јединица, регистарско поље. Управљачка јединица - директно и микропрограмско управљање. Меморијска хијерархија: кеш, главна, секундарна, виртуелна меморија. Улазно-излазни подсистем, магистрале, арбитража. Прекиди и изузеци. Општи принципи техника за побољшање перформанси - проточност, паралелизам, суперскаларност, VLIW и вишепроцесорски системи на чипу.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	1) Симулација и анализа рада ARM процесора. 2) Рад са регистрима и основним инструкцијама. 3) Гранање и условне инструкције. 4) Стек и потпрограми - механизам позива функција. 5) Коришћење дебагера. 6) Манипулација меморијом - читање, уписивање. 7) Обрада прекида у реалном времену. 8) Креирање програма на асемблеру и C-у. 9) Поређење брзине и оптимизација.			
Литература				
1	Микропроцесорски системи, PowerPoint презентације предавања, доступно на веб сајту предмета			
2	David A. Patterson, John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/ Software Interface, ARM Edition, Elsevier Inc., 2017.			
3	Sarah L. Harris, David Money Harris, Digital Design and Computer Architecture, ARM Edition, Elsevier Inc., 2016.			
4	Миле Стојчев, Татјана Николић, Проточне обрада и скаларни RISC процесори, Основни уџбеник, Електронски факултет, Ниш, 2012.			
5	Миле Стојчев, Татјана Николић, Суперскаларни и VLIW процесори, Основни уџбеник, Електронски факултет, Ниш, 2012.			
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; консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	15	усмени испит	30
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дигитална обрада сигнала		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станчић З. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић З. Ивана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Усвајање основних знања о анализи, синтези и обради дигиталних сигнала. Упознавање са методама практичне реализације преносне функције. Упознавање Матлаб наредби за анализу и обраду дигиталних сигнала. Стицање основних знања везаних за пројектовање дигиталних филтара.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања о дискретним системима и њиховој реализацији. Овладавање техникама пројектовања рекурзивних и нерекурзивних дигиталних филтара.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Z трансформација. Инверзна z трансформација. Дискретна Фуријеова трансформација. Краткотрајна Фуријеова трансформација. Дискретне мреже. Линеарне диференцне једначине са константним коефицијентима. Блок дијаграм за представљање дискретних мрежа. Преносна функција дискретне мреже. Фреквенцијски одзив. Континуално дискретне трансформације. Трансформација извода. Импулсно инваријантна трансформација. Билинеарна трансформација. Нерекурзивни дигитални филтри. Мреже са линеарном фазном карактеристиком. Пројектовање нерекурзивних филтара. Прозорске функције. Пројектовање нерекурзивног филтра у фреквенцијском домену. Хилбертов трансформатор.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Трансформација извода. Импулсно инваријантна трансформација. Израчунавање z трансформације на основу Лапласове трансформације. Билинеарна трансформација. Модификована z трансформација. Релације ЛТ- ФТ- ЗТ. Структуре за реализацију дигиталних филтара. Директна реализација. Каскадна реализација. Паралелна реализација. Лествичаста реализација. Решеткаста реализација. Allpass реализација. Бинарна аритметика. Утицај квантовања коефицијената на филтарску функцију. Гранични циклуси. Квантовање производа и ефекти граничног циклуса. Гранични циклуси као последица прекорачења опсега при сабирању. Дигитално-континуална конверзија.		
Литература			
1	Горан Станчић, Саша В. Николић, Ивана Ђорђевић, Дигитална обрада сигнала са решеним задацима, Ниш, 2025		
2	М. Поповић, Дигитална обрада сигнала, Наука, 1994.		
3	S. Mitra, Digital signal processing A computer based approach, McGraw-Hill, 2006.		
4	L. Tan, J. Jiang, Digital Signal Processing: Fundamentals, Applications and Deep Learning, Academic Press, 2025		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мултимедијални системи		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Цветковић С. Стевица		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Пренети теоријско и практично знање о основним концептима мултимедијалних система. Анализирати поступке креирања, компресије, презентовања и обраде мултимедијалних информација. Детаљно представити алгоритме компресије слике, видеа и звука.		
Исход предмета	Знање о основним концептима креирања, компресије, презентовања и обраде мултимедијалних информација. Разумевање алгоритама компресије слике, видео и аудио сигнала.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам дигиталних мултимедијалних информација и система. Аквизиција дигиталних података, одмеравање и квантизација. Формати за снимање и приказ слике, видеа и аудио информација. Колориметрија - простори боја (RGB, rg, HSV, YCbCr, CMYK, итд.). Основи теорије информација - степен компресије, ентропија. Увод у компресију - компресија без губитака и са губицима. VLC кодовање - Хафманов поступак. Аритметичко и бинарно-аритметичко кодовање. Речничко кодовање - LZW. Предиктивно кодовање - DPCM. Компресија слике - GIF i JPEG. Компресија аудио сигнала - MP3. Компресија видео сигнала MPEG-2 и MPEG-4.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на рачунару у програмском окружењу Матлаб и Python. Практична имплементација алгоритама за кодовање (Хафманово, аритметичко, LZW). Пример JPEG алгоритма за компресију слике. Коришћење FFmpeg софтверске библиотеке и алата за компресију видеа.		
Литература			
1	P. Havaldar, G. Medioni: Multimedia Systems: Algorithms, Standards, and Industry Practices, Course Technology, Cengage Learning, 2010.		
2	Саша В. Николић, Стевица Цветковић: Мултимедијални системи, скрипта 2023.		
3	Shi Yun Q. Image and video compression for multimedia engineering, CRC Press, 2008.		
4	Z. Li, M.S. Drew, J. Liu: Fudamentals of Multimedia, Springer 2025		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, лабораторијске вежбе, индивидуални пројекти

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијуми	10		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Анимација 1		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић В. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић В. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са програмима за 3Д моделирање. Усвајање основних знања из полигоналног моделовања, геометрије примитива, увода у полигоне.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да: самостално користи софтвер за 3Д моделовање (Maya); изради сложене полигоналне и НУРБС моделе и управља хијерархијом објеката; примени мапирање текстура, постави камере и светла и изврши рендеровање сцене; и креира основне анимације објеката и камере коришћењем кључних фрејмова.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у програме за 3Д моделовање. Преглед актуелних софтвера (Maya) и њихове фукнције. Кориснички интерфејс, поглед кроз 3Д камеру и ортогонални погледи, координатни систем, манипулација објектима. Основе полигоналног моделовања, геометрија примитива, померање пивот објеката, увод у полигоне, хијерархија. НУРБС моделовање. Мапирање објеката. Камера. Светла. Рендеровање, мрежа сенки, оптимизације.Рад са временском линијом, кључним фрејмовима и технике анимације објеката и камере.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	3Д моделовање. 3Д камера и ортогонални погледи, координатни систем, манипулација објектима. Полигонално моделовање, геометрија примитива, померање пивот објеката, полигони, хијерархија. НУРБС моделовање. Мапирање објеката. Камера. Светла. Рендеровање, мрежа сенки, оптимизације, анимација. Студијски истраживачки рад: Фотографисање, моделовање и визуелизација зграде у Нишу		
Литература			
1	Морган Робинсон, “Маја 8 - Визуелни брзи водич“, Компјутер библиотека, 2007		
2	Lee Lanier, "Maya - Professional Tips and Techniques", Wiley, 2007		
3	K. Roberts: Real-Time Character Animation: Principles and Practice with Unreal Engine, CRC Press, 2025		
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.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Аналогна електроника		
Наставник (за предавања)	Андрејевић-Стошовић В. Миона		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Андрејевић-Стошовић В. Миона, Ђорђевић Д. Срђан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Д. Срђан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Примена идеалних и реалних операционих појачавача, анализа стабилности кола са операционим појачавачима, фреквенцијске компензације операционих појачавача, интегрисана кола операционих појачавача, генератори аналогних функција и активни филтри.		
Исход предмета	Коришћење стечених знања из наведених методских јединица у анализи и синтези аналогних електронских кола са идеалним и реалним дискретним и интегрисаним компонентама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Примена идеалних и реалних операционих појачавача. Анализа кола са операционим појачавачима. Карактеристике реалних операционих појачавача. Стабилност кола са повратном спрегом. Фреквенцијске компензације операционих појачавача: компензација смањивањем улазне импедансе, диференцијална компензација, интегрална компензација, компензација премошћавањем. Интегрисана кола операционих појачавача: каскодни појачавачи и струјна огледала, диференцијални појачавачи. Излазни степени. Генератори аналогних функција. Активни филтри - Батервортова и Чебишевљева апроксимација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На рачунским вежбама решавају се задаци из свих области које су теоријски обрађене. На практичним вежбама студенти на макетама реализују кола која су теоријски обрађена и мере њихове карактеристике. Мерени резултати се анализирају и уписују у Практикум за лабораторијске вежбе.		
Литература			
1	B. Razavi, "Fundamentals of Microelectronics", Wiley, ISBN: 978-1-118-15632-2, 2013.		
2	B. Razavi, "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", McGraw-Hill Internationsl Edition, ISBN: 0-07-118815-0, 2001.		
3	Срђан Ђорђевић, Миона Андрејевић Стошовић, Збирка задатака из Аналогне електронике и Аналогних интегрисаних кола, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Едиција: Помоћни уџбеници, 978-86-6125-280-8, 2024.		
4	Миона Андрејевић Стошовић, Срђан Ђорђевић, Предраг Петковић, Практикум лабораторијских вежби из аналогне електронике и аналогних електронских кола, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Едиција: Помоћни уџбеници, 2018., ИСБН 978-86-6125-201-3.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне и рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	30
практична настава	5	**усмени испит**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електронска кола и ембедед системи		
Наставник (за предавања)	Милић Љ. Миљана, Ђорђевић Љ. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милић Љ. Миљана, Ђошић М. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милић Љ. Миљана, Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима представи садржај и принципе пројектовања електронских кола и ембедед система, и то кроз овладавање основним пројектантским техникама и одговарајућим развојним алатима.		
Исход предмета	Студенти су на крају курса оспособљени да анлизирају рад електронских кола, примењују одговарајуће методе и софтверске алате за симулацију и оптимизацију електронских кола и пројектују штампана кола. римењује основне принципе пројектовања ембедед система у циљу развоја апликација мале сложености. Пројектује и пише ефикасна програмска решењима за ембедед системе коришћењем вишег програмског језика. Интегрише и контролише спољашње хардверске компоненте, као што су сензори, актуатори и дисплеји, помоћу микроконтролерске платформе. Имплементира, тестира и дијагностикује проблеме у потпуно функционалним пројектима мале сложености кроз практичну израду прототипова.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Аспекти пројектовања електронских кола (технологија, хардвер/софтвер, правни, економски и еколошки аспект). Стилови пројектовања, критеријуми за избор одговарајућег стила. Домени описа пројекта. Фазе пројектовања. Језици за опис хардвера: PSpice, VHDL. Симулација и оптимизација електронских кола. Основе физичког пројектовања - пројектовање штампаних плоча. Типови и елементи штампаних плоча. Материјали. Процес пројектовања и производње штампаних плоча. Верификација. Увод у ембедед системе: области примене, заједничке карактеристике и изазови у пројектовању. Основни градивни блокови ембедед система. Преглед програмског језика C/C++ из перспективе ембедед програмирања. Основе програмирања ембедед система: програмирање дигиталних и аналогних улаза-излаза, прекида и комуникације.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Знање стечено на предавањима студенти продубљују стичући вештине пројектовања електронских кола и развоја ембедед система уз примену расположивих алата и окружења. Практична настава обухваћена је једним циклусом лабораторијскх вежби и завршним пројектом. Предвиђено је да студент уради 12 лабораторијских вежби подељених у две целине: а) симулација и оптимизација аналогних електронских кола и VHDL симулација дигиталних кола и б) основи ембедед програмирања, што обухвата: 1) Конфигурисање развојне платформе ESP32 и Arduino IDE окружења и развој и тестирање једноставних програма за рад са дигиталним улазима и излазима. 2) Повезивање и програмско управљање зујалицом, ултразвучним сензором и LED дисплејем и њихова интеграција у функционалан ембедед систем. 3) Очитавање и обрада сигнала дигиталних и аналогних сензора и реализација једноставног система аутоматског управљања. 4) Примена хардверских и тајмерских прекида за обраду догађаја, мерење времена и отклањање треперења контаката тастера. 5) Моделовање понашања реактивног ембедед система дијаграмом стања и његова имплементација помоћу коначног аутомата. 6) Анализа временског дијаграма серијског комуникационог протокола и имплементација драјвера за комуникацију са сензорским модулом у облику C++ класе. У оквиру завршног пројекта, студенти реализују и програмирају ембедед систем мале сложености, који захтева додатни хардвер у виду штампане проче, коју они такође самостално пројектују и израђују.		
Литература			
1	Милић М.: Увод у пројектовање електронских кола, Уџбеник, Ниш, 2024.ISBN 978-86-6125-279-2		
2	Litovski, V.: Projektovanje elektronskih kola, Udžbenik, Niš, Mart, 2000, ISBN 86-7369-015-3		

3	Petković, P., Andrejević Stošović, M., Milić, M., Mirković, D.: Praktikum laboratorijskih vežbi iz predmeta Projektovanje elektronskih kola i Projektovanje digitalnih integrisanih kola, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Edicija Pomoćni udžbenici, Niš, 2010, 225 str., ISBN 978-86-6125-019-4
4	Увод у програмирање ембедед система, материјал за припрему лабораторијских вежби доступан на веб сајту предмета
5	

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
1	2	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену пројектора; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе на рачунару; Консултације; Индивидуални пројекти

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	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Софтверска подршка у електроници			
Наставник (за предавања)	Цветковић С. Стевица			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Радивојевић С. Новак, Шпелетић М. Матија			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Радивојевић С. Новак, Шпелетић М. Матија			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Пружити студентима применљиво знање о основним софтверским методологијама, алатима и најбољим праксама за побољшање квалитета кода, већу продуктивност и колаборацију у развојним пројектима из области електронике. Припремити студенте за модерна професионална окружења где су компетеције из области софтверског инжењерства неопходне.			
Исход предмета	Након завршетка, студенти ће бити оспособљени да користе системе за контролу верзија, примењују софтверске пројектне обрасце на инжењерске проблеме, пишу добро документовани одрживи код који прати индустријске стандарде, имплементирају аутоматизовано тестирање и континуирану интеграцију, одаберу одговарајуће софтверске алате за специфичне инжењерске изазове и ефикасно сарађују у мултидисциплинарним тимовима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Предавања обухватају основне концепте софтверског инжењерства неопходне за примену у области електронике. Теме укључују контролу верзија помоћу Git-a, квалитет кода и конвенције, алате за анализу и унапређење кода, методологије тестирања софтвера, документовање кода, софтверске обрасце, основе UML дијаграма, континуирану интеграцију и системе за управљање пројектима. Предавања представљају основу за практичну примену теоријских концепата и интеграцију алата у токове развоја софтвера у домену електронике.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Студентима се пружа практично искуство у раду са стандардним алатима за развој софтвера у електроници. Вежбе обухватају практичан рад у са системима за контролу верзија (Git), имплементацију софтверских образаца у C/C++ и Python, форматирање и документовање кода, пројектовање и имплементацију аутоматизованих тестова, UML дијаграме, креирање CI токова, основе рада са локалним базама података.			
Литература				
1	Robert C. Martin, Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Pearson, 2008.			
2	Petar Rajkovic, Dejan Rančić, Primena obrazaca u objektno orijentisanom projektovanju, Elektronski fakultet Niš, 2023.			
3	Ron Patton, Software testing, 2nd edition, SAMS Publishing, 2005.			
4	D. Thomas and A. Hunt, The Pragmatic Programmer, Addison-Wesley Professional, 1999.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	50
практична настава	20	**усмени испит**	20
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Обрада аудио и музичког сигнала			
Наставник (за предавања)	Станчић З. Горан			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић З. Ивана			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић З. Ивана			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са методама пројектовања и реализације аналогних филтара за обраду аудио сигнала. Пројектовање скретнице задатог слабљења. Нотцх филтри за компензацију карактеристика аудио драјвера. Анализа и компензација фазе. Обрада дигиталног музичког сигнала. Упознавање са методама реализације еха и реверберанце. Еквилајзери.			
Исход предмета	Овладавање техникама за пројектовање и реализациу аналогних аудио филтара. Разумевање техника обраде дигиталних музичких сигнала. Оффлине обрада дигиталног сигнала у Матлабу.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Пројектовање Батервортовог и Чебишевљевог филтра. Линквиц-Рели филтар и анализа фазе. Скретнице до 24 dB/oct. Особине звучника-драјвера и избор граничних фреквенција.Компензација фреквенцијске карактеристике. Пројектовање компресионих, бас-рефлекс и transmission line звучних кутија. Нормализација. Фреквенцијске трансформације. Основе обраде дигиталног музичког сигнала. Реализација ехоа. Реализација реверберанце разним дигиталним филтрима. Ефекат хора, треперења. Еквилајзери за обраду музичког сигнала.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Демонстрација прорачуна и реализација калемова за аналогне филтре за обраду аудио сигнала. Обрада дигиталних музичких сигнала у Матлабу и њихова репродукција на аудио систему.			
Литература				
1	Горан Станчић: Обрада аудио и музичког сигнала, скрипта (књига у припреми за штампу)			
2	Julius O. Smith: Physical audio signal processing, CCRMA, Stanford, https://ccrma.stanford.edu/~jos/pasp/			
3	Julius O. Smith: Introduction to digital filters, CCRMA, Stanford,https://ccrma.stanford.edu/~jos/filters/			
4	Udo Zolzer: DAFX - Digital audio effects, John Wiley & Sons, Hamburg, Germany, 2011.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, Аудитивне вежбе, Консултације, Обрада сигнала у Матлаб окружењу и репродукција излазног музичког сигнала .

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Микропроцесорска техника		
Наставник (за предавања)	Ђошић М. Сандра, Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђошић М. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да упозна студенте са: а) микроархитектуром и основним техникама за побољшање перформанси савремених микропроцесора; б) улогом и значајем, структуром и основим концептима оперативних система.		
Исход предмета	Студент је оспособљен да примени принципе конструкције савремених проточних и суперскаларних микропроцесора у анализи и пројектовању микропроцесорских система високих перформанси, критички анализира архитектуре микропроцесора и процени њихове перформансе и ограничења, интегрише знања о оперативним системима у развој једноставних ембедед апликација под Linux-ом, самостално развије и тестира ембедед решења уз примену савремених алата и техника.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Проточне и суперскаларне микропроцесорске архитектуре: проточна организација CPU-а, динамички ток извршења инструкција, преименовање регистара, предикција гранања и спекулативно извршење, паралелизам на нивоу инструкција. Меморијски систем: организација кеша и проблем кеш-конзистенције код једно- и више-процесорских система. Улазно/излазни систем: системска магистрала и спрежне мреже. Преглед паралелних микропроцесорских архитектура. Увод у оперативне системе: појам, улога, структура и врсте оперативних система. Основни концепти: процеси и нити, управљање меморијом и улазом/излазом, организација фајлсистема.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата циклус од шест лабораторијских вежби које су усмерене на развој ембедед апликација мање сложености у програмском језику C/C++ коришћењем основних сервиса оперативног система Linux. Садржај вежби обухвата: упознавање са Linux окружењем и основним системским позивима, програмски рад са периферијама (GPIO, тајмери), имплементација једноставних управљачких алгоритама, мултитаскинг и процеси у Linux-у, комуникација преко серијских интерфејса, развој и тестирање ембедед апликације.		
Литература			
1	J. P. Shen, M. H. Lipasti, Modern processor design: Fundamentals of Superscalar Processors, Waveland Press, Inc, July 30, 2013.		
2	J. L. Hennessy, D. A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 6th ed., Morgan Kaufmann, December 7, 2017.		
3	Микропроцесорска техника, скрипта и ппт презентације за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета.		
4	Mishra, B.K., Dhiman, G., Kasturiwale, H., Alegavi, S. and Yadav, K. eds.,Industrial Internet of Things for Responsible Technology, CRC Press, 2025		
5	Pakdel, M., Digital Control of Power Converters Using Arduino and an STM32 Microcontroller, CRC Press, 2024		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	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	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Аналогна интегрисана кола		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Д. Срђан, Андрејевић-Стошовић В. Миона		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Д. Срђан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Д. Срђан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са конфигурацијом и начином функционисања најзначајнијих линеарних интегрисаних кола. Део градива биће посвећен и поступку анализе и синтезе кола у којима се примењују разматрана интегрисана кола.		
Исход предмета	Студенти ће стећи знања која су неопходна за примену најзначајнијих линеарних интегрисаних кола. Биће оспособљени да на основу задатих спецификација кола које се пројектује одаберу топологију кола, интегрисана коло за ту намену и прорачунају пасивне компоненте у колу.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Примене операционих појачавача у нелинеарним колима. Интегрисани напонски компаратори. Појачавачи у колима за узорковање (Sample/Hold Amplifiers). Синхронизовани појачавачи (Lock-in Amplifiers). Инструментациони појачавачи. Операциони транскондуктансни појачавачи (operational transconductance amplifier-OTA). Операциони појачавачи са струјном повратном спрегом (Current feedback amplifiers). SC филтри. Напоном контролисани осцилатори. Релаксациони осцилатори. Фазно затворена петља (Phase Locked Loop - PLL). Извори референтног напона. Интегрисани стаблизатори напона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На рачунским вежбама решавају се задаци из области које су претходно теоријски обрађене на предавањима. Кроз примере који се раде на рачунским вежбама студенти стичу не само теоријска знања у вези функционисања одређених кола већ и увид у ограничења и неидеалности интегрисаних кола. У оквиру додатних наставних активности предвиђено је да се студенти кроз израду семинарских радова сусретну са одређеним практичним проблемиме у прорачуну електронских кола.		
Литература			
1	Sergio Franco „Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits“, McGraw-Hill Education, 2015, ISBN 978-0-07-802816-8.		
2	Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, „Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits“, Prentice Hall, 2014, ISBN 9788120320963		
3	Horowitz Paul, and Winfield Hill. "The Art of Eelctronics", 3rd ed., Cabridge University Press, 2015, ISBN: 978-0521809269		
4	Срђан Ђорђевић, Миона Андрејевић Стошовић: „Збирка задатака из Аналогне електронике и Аналогних интегрисаних кола“, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Едиција: Помоћни уџбеници, 2024, ISBN 978-86-6125-280-8		
5	Презентације са предавања https://elektronika.elfak.ni.ac.rs/analogna-integrisana-kola/		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену пројектора. Аудиторне вежбе на табли и применом пројектора. Консултације. Индивидуални пројекти.

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	25		
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарске мреже		
Наставник (за предавања)	Николић Р. Татјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Недељковић Н. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Недељковић Н. Јелена		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са архитектуром и начином функционисања рачунарских мрежа. Представљање основних принципа преноса података, мрежне хијерархије, комуникационих протокола и структуре Интернета, укључујући мрежне слојеве од физичког до апликативног. Посебан акценат је на TCP/IP протокол стеку, алгоритмима за рутирање и механизму управљања саобраћајем.		
Исход предмета	Стицањем знања из овог предмета студент ће бити у стању да: а) разуме принципе рачунарских комуникација и компоненте рачунарских мрежа, б) разликује нивое ISO/OSI и TCP/IP модела и њихове функције, в) анализира рад и међусобну интеракцију протокола на различитим нивоима, г) препозна и конфигурише протоколе на мрежном нивоу, д) примењује алате за анализу и симулацију мрежног саобраћаја.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Пренос података и умрежавање. Мрежне компоненте. Нивовски модел комуникације, ISO-OSI модел, TCP/IP протокол стек. Физички ниво – пренос сигнала, интерфејси, дигитални и аналогни пренос, модулационе технике, мултиплексирање, детекција и корекција грешака. Ниво везе – адресирање, управљање на нивоу везе, протоколи за приступ медијуму. Произвољан приступ, Ethernet. Карактеристике бежичног преноса, 802.11xx. Мрежни ниво – IP адресирање, IPv4/IPv6, фрагментација, превођење адреса (NAT), подмрежавање. Алгоритми за рутирање: вектор растојања, стање везе. Мобилни IP. Транспортни ниво – портови, UDP и TCP, сегментација, контрола протока, контрола загушења. Апликациони ниво – клијент-сервер архитектура, DNS, FTP, HTTP, електронска пошта, Web протоколи.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	1) Упознавање са алатима за симулацију и анализу рачунарских мрежа - Packet Tracer и Wireshark. 2) Симулација LAN-а и IP конфигурација. 3) Анализа нивоа TCP/IP модела кроз праћење пакета на сваком нивоу комуникације. 4) Протоколи слоја везе, анализа MAC адреса. 5) Конфигурација IP адреса, подмрежавање, DHCP протокол. 6) Праћење успостављања TCP конекције. 7) Анализа мрежног саобраћаја праћењем HTTP, FTP, DNS и ICMP протокола.		
Литература			
1	Рачунарске мреже, PowerPoint презентације предавања, доступно на веб сајту предмета		
2	Andrew S. Tanenbaum, Nick Feamster, David J. Wetherall, Computer Networks, 6th ed., Pearson Education, 2021.		
3	James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer networking: a top-down approach, 8th ed., Pearson Education, 2021.		
4	Татјана Николић, Горан Николић, Сандра Ђошић, “Практикум лабораторијских вежби из рачунарских мрежа”, Помоћни уџбеник, Електронски факултет, Ниш, 2021.		
5	Миле Стојчев, Горан Николић, Наташа Поповић, Збирка задатака из рачунарских мрежа и интерфејса, Електронски факултет у Нишу, 2011.		

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; консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30

практична настава	15	**усмени испит**	30
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Дигитална обрада слике		
Наставник (за предавања)		Николић В. Саша, Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Шпелетић М. Матија, Цветковић С. Стевица		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Представити основне алгоритме за дигиталну обраду слике: побољшање квалитета, изоштравање, филтрирање, сегментација, итд. Овладати математичким апаратом за примену операција у дигиталној обради слике. Софтверски имплементирати стечено знање о алгоритмима обраде слике.			
Исход предмета	Оспособити студенте да разумеју и самостално имплементирају основне алгоритме дигиталне обраде слике у Матлаб-у или Python-у.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Компоненте система за обраду слике. Фотометрија, аквизиција и дигитализација слике. Побољшање визуелног квалитета слике у просторном домену. Хистограм слике и прилагођење. Линеарно филтрирање у просторном домену - изоштравање слике. Брзо филтрирање слике у фреквенцијском домену - конволуциона теорема. Нелинеарно филтрирање слике - пример медиан филтра. Рестаурација слике у присуству шума. Сегментација слике - поређење са прагом. Морфолошке операције над бинарном сликом. Принципи обраде слике у боји.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на рачунару у програмском окружењу Матлаб или Python. Практична програмска имплементација алгоритама дигиталне обраде слике који су представљени на предавањима. Рад са матрицама, скриптама, функцијама и контролом тока. Учитавање и приказ слике, анализа пиксела и типова података. Обрађују се технике побољшања квалитета слике – контраст, гама корекција и хистограм. Просторно и фреквенцијско филтрирање, као и методе за детекцију ивица. Обрађују се и сегментација, морфолошке операције и обрада слике у боји. Циљ је овладавање најважнијим алгоритмима обраде слике у Матлаб и Python.			
Литература				
1	Стевица Цветковић, Саша В. Николић, Дигитална обрада слике - приручник за вежбе, Електронски факултет, 2025.			
2	Миодраг Поповић, Дигитална обрада слике, Академска мисао, 2006			
3	Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, 3rd edition, Prentice-Hall, 2008.			
4	R. Gonzales, R. Woods: Digital Image Processing: A Modern Approach Using Deep Learning, Pearson, 2025			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, лабораторијске вежбе, индивидуални пројекти.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	
практична настава	5	**усмени испит**	40
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Анимација 2		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић В. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Шпелетић М. Матија		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са коришћењем визуелних ефеката на 3Д моделима. Представљање технике динамике честичних система за симулацију тканине, влакана, флуида и другог.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да: креира 2Д и 3Д визуелне ефекте и изведе композитинг снимљеног материјала; постави и контролише честичне системе за симулацију динамике; симулира понашање тканине, влакана и флуида; и кешира и рендерује динамичке симулације, уз основну аутоматизацију кроз МЕЛ скриптовање.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Принципи основних визуелних ефеката, са акцентом на 3Д визуелним ефектима. Технике композитинга и композитинг софтвери. Увод у динамичке симулације. Основе честичних система и технике за симулацију динамике честичних система. Динамика тканине. Динамика влакана. Флуиди и динамика флуида. 2Д флуиди. 3Д флуиди. Технике кеширања и рендеровања динамичких симулација у виртуелним окружењима. Основни принципи МЕЛ скриптовања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	2Д и 3Д визуелни ефекти. Композитинг и композитинг софтвери. Динамичке симулације. Честични системи. Динамика честичних система. Динамика тканине. Динамичка влакана. Флуиди и динамика флуида. 2Д и 3Д флуиди. Кеширање и рендеровање динамичких симулација. МЕЛ скриптовање. Студијски истраживачки рад: Видео материјалу снимљеном камером додати специјалне ефекте и урадити постпродукцију у композитинг софтверу.		
Литература			
1	Морган Робинсон, “Maja 8 - Визуелни брзи водич“, Компјутер библиотека, 2007.		
2	Lee Lanier, "Advanced Maya Texturing and Lighting", Wiley, 2008.		
3	Lee Lanier, "Maya - Professional Tips and Techniques", Wiley, 2007.		
4	K. Roberts: Real-Time Character Animation: Principles and Practice with Unreal Engine, CRC Press, 2025		
5	S. Thornton: The Digital 2D Animation Handbook: From Traditional Principles to Modern Workflow, Routledge, 2024		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе на рачунару, консултације, индивидуални и групни пројекти.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Акустика		
Наставник (за предавања)	Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вучић Ј. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним теоријским и практичним знањима о звуку, генерисању, простирању и перцепцији звука, звучним изворима, претварачима, акустици просторија, снимању и репродукцији звука. Стицање знања о аудио сигналима и системима, њиховим карактеристикама и примени.		
Исход предмета	Теоријска знања из области звука. Примена теоријских знања у циљу стицања вештина коришћења акустичких уређаја, аудио опреме, студијског простора и одговарајућих софтверских алата. Вештине снимања звука и његове обраде. Компетенције процене основних акустичких карактеристика система и окружења и реализације једноставних задатака снимања и обраде звука у складу са постављеним захтевима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Физичке карактеристике звука (настајање и простирање звучних таласа). Електроакустички претварачи: микрофони, звучници, слушалице. Стандардни микрофони и микрофони посебне намене (микрофони велике усмерености и микрофонски низови). Психо-физиолошка акустика: перцепција звука; субјективни доживљај звука, изофонске линије, бинаурална локализација, ефекат маскирања. Просторне димензије звучне слике (стерео технике, бинаурална техника, вишеканални формати). Акустика просторија - звук у затвореном простору. Акустичка обрада просторија. Стандарди снимања и репродукције звука Формати и компресија аудио сигнала. Временска и фреквенцијска анализа аудио сигнала. Разумљивост говора. Карактеристике музичких сигнала. Карактеристике амбијенталног звука.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање проблема на рачунским вежбама (Простирање звука и звучни извори. Електроакустички претварачи. Улазно и излазно акустичко окружење. Психолошка акустика. Снимање и репродукција звука). Коришћење стандардних процедура и софтверских алата за рад са звуком (Sound Forge, Praat, Adobe Audition, WaveLab). Симулације на рачунару (Акустика просторија). Практичне вежбе у лабораторији и студију (Карактеристике електроакустичких претварача (звучника, скретница и слушалица). Импулсни одзив просторије и објективни параметри акустике просторија. Снимање звука и репродукција звука. Микрофонске технике).		
Литература			
1	Д. Шумарац-Павловић, М. Мијић: Електроакустика, Електротехнички факултет у Београду, Београд, 2017.		
2	М. Мијић: Аудио системи, Академска мисао, Београд, 2011.		
3	J. H. Ginsberg: Acoustics - A textbook for engineers and physicists, Volume I: Fundamentals, Springer and ASA Press, Cham, Switzerland, 2018.		
4	J. Blauert, N. Xiang: Acoustics for engineers - Troy lectures, 2nd edition, Springer, Berlin, 2009.		
5	Д. Дринчић, П. Правица: Акустика – збирка решених задатака, Висока школа електротехнике и рачунарства у Београду, Београд, 2011.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	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**	25
практична настава	20	**усмени испит**	25
колоквијуми	25		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Архитектуре дигиталних система		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Љ. Горан, Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Милица, Вељковић Ј. Милијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је упознавање студената са основним принципима пројектовања дигиталних система са нагласком на приступу заснованом на употреби језика за опис хардвера.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је способан да анализира спецификацију дигиталног система и развије његов синтетизабилан VHDL модел; моделује комбинациона и секвенцијална кола применом конкурентних и секвенцијалних наредби; пројектује управљачке јединице у облику коначних аутомата; примењује хијерархијско и параметризовано пројектовање ради развоја сложенијих и поновно употребљивих хардверских модула; развије тестно окружење и симулацијом провери функционалну исправност пројекта; као и да изврши синтезу, имплементацију и функционалну проверу дигиталног система на FPGA развојној платформи коришћењем савремених алата за аутоматизовано пројектовање.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у дигиталне системе: имплементационе технологије и принципи пројектовања. Програмабилна дигитална кола: архитектура FPGA кола, ток пројектовања, софтверски алати и развојни системи. Увод у VHDL: структура кôда, стилови пројектовања, пројектне јединице. Лексички елементи и објекти: типови података, сигнали, варијабле и поља, конверзија података, оператори и атрибути. Конкурентне наредбе: WHEN, SELECT и GENERATE, концептуални дијаграми, оптимизација и синтеза конкурентног кôда. Секвенцијални кôд: процеси, наредбе IF, CASE и LOOP, синтеза секвенцијалног кôда, секвенцијални кôд за комбинациона и секвенцијална кола. Коначни аутомати. Пакети и компоненте: конструкције PACKAGE и COMPONENT, хијерархијско и структурно пројектовање. Креирање параметризованих VHDL описа. Функције и процедуре.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата следеће садржаје: 1) Креирање FPGA пројекта, израда тестног окружења, симулација, синтеза и имплементација VHDL модела. 2) Примена основних конструкција VHDL-а, типова података, оператора, атрибута и конверзија података. 3) Моделовање комбинационих кола применом конкурентних наредби. 4) Анализа и оптимизација конкурентног VHDL кода. 5) Моделовање секвенцијалних кола применом процеса и секвенцијалних наредби. 6) Пројектовање и VHDL моделовање регистарских компонената. 7) Моделовање Мурових и Милијевих коначних аутомата у VHDL-у. 8) Хијерархијско пројектовање дигиталних система применом структурног VHDL описа. 9) Организовање и поновна употреба VHDL кода применом пакета и библиотека. 10) Дефинисање и примена функција и процедура у VHDL пројектима.		
Литература			
1	Горан Љ. Ђорђевић, „Архитектуре микросистема“, Електронски факултет Ниш, 2009.		
2	V. A. Pedroni, „Circuit Design with VHDL“, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2004.		
3	P.P. Chu, „RTL Hardware Design Using VHDL, Coding for Efficiency, Portability, and Scalability“, John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, 2006		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, колоквијуми.

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	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Импулсна и дигитална електронска кола		
Наставник (за предавања)	Станчић З. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станчић З. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са особинама логичких кола (ТТЛ, ЕЦЛ, ЦМОС) и операционих појачавача који се користе у реализацији генератора импулса. Разумевање принципијелних и реалних система за генерисање правоугаоних и тестерастих сигнала. Овладавање техникама анализе Бутстреп и Милеровог интегратора, старт-стоп, астабилног и моностабилног генератора импулса, тајмера. Утицај паразитних капацитивности и отпорности као и неидеалне преносне функције инвертора на фреквенцију излазних импулса.Конвертори напона у фреквенцију.		
Исход предмета	Успешна анализа импулсних кола реализованих инверторима, логичким колима и операционим појачавачима. Разумевање рада операционих појачавача и транзистора у засићењу. Овладавање техникама пројектовања компаратора са и без хистерезиса. Анализа и пројектовање генератора правоугаоних сигнала и генератора линеарне временске базе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Особине диода. Брзе, Шотки и Зенер диоде. Модели транзистора у активном режиму и засићењу. Интегратор и диференцијатор. ЦМОС инвертор - преносна карактеристика и примена за реализацију импусних кола. Потрошња инвертора. Астабилни мултивибратор као генератор правоугаоних импулса. Позитивна повратна спрега. Реализација напонског компаратора помоћу ЦМОС инвертора. Хистерезисна преносна функција и утицај на шумове. Моностабилни мултивибратори као генератори импулса прецизног трајања. Ретригерабилни моностабилни мултивибратор и практична примена. Особине и преносна функција операционог појачавача. Милеров интегратор. Бутстреп интегратор. Конвертор напона у фреквенцију. Коло тајмера 555. Примена тајмера за реализацију импулсних кола. СПИЦЕ и анализа импулсних кола.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Услов рада транзистора у активном режиму и засићењу. Интегратор и диференцијатор. Одређивање ппеносне карактеристике ЦМОС инвертора. Одређивање фреквенције рада астабилних мултивибратора. Рачунање напона прага напонског компаратора. Прорачун ретригерабилног моностабилног мултивибратора. Милеров интегратор. Бутстреп интегратор. Конвертор напона у фреквенцију. Тајмер 555. Примена тајмера за реализацију импулсних кола.		
Литература			
1	Дејан Б. Живковић, Миодраг В. Поповић: Импулсна и дигитална електроника, Електротехнички факултет, Београд, 1997		
2	Милун Јевтић, Горан Станчић, Марко Цветковић: Дигитална интегрисана кола - практикум за лабораторијске вежбе, Електронски факултет, Ниш, 2006.		
3			
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање дигиталних система		
Наставник (за предавања)	Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Милица, Вељковић Ј. Милијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Архитектуре дигиталних система		
Циљ предмета	Циљ предмета је упознавање студената са принципима и техникама пројектовања дигиталних система на регистарском нивоу (RTL) апстракције, што обухвата: методологију RTL пројектовања, прегледа компонената дигиталних система, основе синтезе високог нивоа и основе синхронизације.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да користи савремене технике, методе, инжењерске алате и CAD окружења за пројектовање дигиталних система средње и велике сложености, да на основу задатих функционалних захтева пројектује стазу података и управљачку јединицу система, пројектује и анализира комбинациона и секвенцијална аритметичка кола, трансформише алгоритамске спецификације у одговарајуће хардверске архитектуре, интегрише постојећа IP језгра у сложеније дигиталне системе као и примењује основне технике синхронизације и размене сигнала унутар сложених дигиталних система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	RTL пројектовање: подела дигиталног система на стазу података и управљачку јединицу, организација стазе података, технике пројектовања управљачке јединице, ASM репрезентација алгоритма, оптимизација ASM дијаграма, моделирање RTL система у VHDL-у. RTL пројектовање за малу потрошњу. Технике тактовања и синхронизације. Синтеза високог нивоа: граф тока података и трансформације; синтеза архитектуре (алокација, деоба ресурса, деоба регистара, деоба магистрала, проточност, оптимизација хардверске сложености и перформанси), распоређивање операција (временом ограничено распоређивање, ресурсима ограничено распоређивање, хеуристички алгоритми за распоређивање операција). Увод у системе на чипу и пројектовање засновано на IP језгрима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава је фокусирана на RTL пројектовање и употребу FPGA развојних софтвера и средстава и организована је у следеће четири целине: 1) пројектовање и оптимизација стазе података; 2) технике моделирања у VHDL-у стандардних дигиталних компоненти већег обима; 3) пројектовање и процена перформанси различитих типова аритметичких кола; 4) пројектовање и реализација једноставног RTL система. Практична настава такође обухвата и израду једног RTL пројекат средњег обима.		
Литература			
1	P.P. Chu, RTL Hardware Design Using VHDL, Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, 2006.		
2	D. Gajski, Principles of Digital Design, Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, 1997.		
3	Горан Љ. Ђорђевић, „Архитектуре микросистема“, Електронски факултет Ниш, 2009.		
4	Пројектовање дигиталних система, скрипта за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета		
5	P. P. Chu, FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx MicroBlaze MCS SoC, 2nd ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2017.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, колоквијуми и индивидуални пројекти

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		Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Пројектовање електронских система		
Наставник (за предавања)		Милић Љ. Миљана, Јовановић Д. Борисав		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јовановић Д. Борисав		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јовановић Д. Борисав		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање и систематизовање знања везаних за пројектовање система. Акценат се ставља на пројектовању хардвера, које почиње од дефиниције корисничких захтева, преко свих фаза пројектовања система, и имплементације на штампаној плочи и креирања програмског кода микроконтролера.			
Исход предмета	Стицање компетентности за пројектовање електронских система уз познавање потребних софверских и хардверских алата. Студенти стичу сигурност у раду и вештине потребне у будућим занимањима. Знања која се добијају су применљива, независна од избора платформе, програмског језика или типа микроконтролера.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Типови електронских система. Пројектовање система: нивои и фазе пројектовања, развој спецификација, моделовање, пројектовање одозго-наниже, модуларизација. Компајлери. Машински, асемблерски, виши програмски језици. Анализа изворног програма. Детектовање грешака. Оптимизација кода. Основе оперативних система. Програми и процеси. Основна стања процеса. Операције OS са процесима. Системски позиви. Практично пројектовање штампаних плоча. Уводне напомене. Компоненте PCB-а, шематски приказ. Алати за пројектовање PCB-а. Кораци у пројектовању PCB-а. Правила пројектовања. Развођење сигнала масе и напајања. Одвођење топлоте. Специфичности пројектовања брзих и РФ PCB-а. Процес производње. Тестирање и верификациа PCB-а. Електромагнетна интерференција и компатибилност.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Знање стечено на предавањима студенти продубљују на вежбама користећи развојне плоче и окружење за развој софтвера компаније Microchip. Користе програмски језик C, примењен на PIC микроконтролере. Коришћење протокола RS232/485, SPI, I2C, Ethernet. За потребе извођења вежби направљена су развојна окружења које студенти користе у реализацији пројеката у којима они решавају техничке проблеме прикупљања података, контроле система, преноса података између делова система и између система и хост рачунара. Нагласак је на креирању програма PIC микроконтролера. Вежбе укључују и практично пројектовање штампаних плоча.			
Литература				
1	Дамњановић М., Јовановић Б., Пројектовање електронских система, скрипта			
2	R. Tocci, N. Widmer, and G. Moss: Digital systems: principles and applications (10th edition), Prentice Hall 2006.			
3	Милић М.: Увод у пројектовање електронских кола, Уџбеник, Ниш, 2024.ISBN 978-86-6125-279-2			
4				
5				

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену пројектора; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе на рачунару; Консултације; Индивидуални пројекти

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање аналогних интегрисаних кола		
Наставник (за предавања)	Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Мирковић Д. Дејан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Основи електронике, Аналогна електроника		
Циљ предмета	Стицање знања потребних за пројектовање и верификацију CMOS аналогних интегрисаних кола на транзистроском нивоу.		
Исход предмета	Студенти стичу компетенције да: пројектују и димензионишу аналогна електронска кола на транзисторском нивоу у CMOS технологији, верификују пројекат на функционалном и технолошком нивоу коришћењем CAD софтвера, упознају се са радом у LINUX/UNIX оперативном систему, стекну вештине писања извештаја и презентовања резултата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	CMOS процес. Изазови у процесу интеграције аналогног кола у CMOS технологији. MOS структура и PN спој. Пасивне компоненте и основни градивни блокови аналогне електронике у CMOS технологији. Извори шума у интегрисаним колима. Избор топологије аналогног кола за дату примену. Компромис између брзине, потрошње и површине. Димензионисање тразистора у субмикронским CMOS процесима. Ток пројектовања аналогног интегрисаног кола. Подршка произвођача у пројектовању интегрисаник кола (Process Design Kit). Физичка имплементација (лејаут). Екстракција паразитних компоненти из лејаута. Карактеризација након имплементације (пост-лејаут симулација). Израда пројектне документације, писање извештаја.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Знање стечено на предавањима студенти продубљују стичући вештину пројектовања аналогних интегрисаних кола уз примену професионалних софтверских пакета за пројектовање интегрисаних кола Cadnece и Mentor Graphics (Siemens EDA).		
Литература			
1	Vančo Litovski, Elektronika 1/2, Elektrotehnički Fakultet, Srpsko Sarajevo, 2006, 715 str.		
2	Behzad Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits Second Edition, McGraw Hill Education, 2017, 782 pp., ISBN: 978-0-07-252493-2		
3	P. Allen and D. Holdberg, CMOS Analog Circuit Design Third Edition, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 2012, 725 pp., ISBN 978-0-19-976507-2		
4	Jacob Baker, CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation Third Edition, Wiley-IEEE Press, 2010, 1173 pp., ISBN 978-0-470-88132-3		
5	T. C. Carusone, D. A. Johns and K. W. Martin, ANALOG INTEGRATED CIRCUIT DESIGN, John Wiley & Sons, Inc., 2012, 794 pp., ISBN: 978-0-470-77010-8		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе на рачунару, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијуми	0		
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Технике прикупљања и конверзије података		
Наставник (за предавања)	Николић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Недељковић Н. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Недељковић Н. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Предмет технике прикупљања и конверзије података обухвата принципе и методе претварања сигнала из реалног света у диталне податке ради даље обраде, складиштења или преноса путем комуникационих мрежа. У том смислу има за циљ упознавање студената са принципима технике конверзије сигнала из аналогног у дигитални домен и обратно, као и стицање практичних знања о савременим колима за ове намене. Упознавање са основним методама аквизиције електричних и неелектричних величина. Разумевање улоге сензора, претварача и проблема обраде њихових сигнала. Сагледавање основних принципа интеграције система за аквизицију података.		
Исход предмета	Студент стиче основна теоријска и практична знања из области прикупљања и конверзије података. Разуме архитектуру и принцип рада аналогно-дигиталних и дигитално-аналогних конвертора, као и сензорских система. Способан је да самостално примени стечено знање на реализацију једноставних система за аквизицију и обраду података у савременим електронским уређајима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дефиниција и основне структуре система за прикупљање података. Општи принципи мерења, домени података. Типови система за аквизицију. Основни градивни блокови система. Сензори и претварачи. Технике калибрације и линеаризације. Аналогни мултиплексери, Кондиционирање сигнала. Кодирање и квантизација. Теорија одмеравања. Грешке конвертора. Архитектура конвертора (ADC, DAC, Сигма-Делта). Тестирање конвертора. Кола за спрегу. Референтни извори, генератори тактног сигнала. Примери примене система за прикупљање података и конверзију сигнала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	- Рад са основним типовима аналогних и дигиталних сензора (температура, притисак, сила) - Примена аналогних и дигиталних филтара - Практичне вежбе са ДА конверторима: тежински, лествичасти, капацитивни - Рад са различитим типовима ADC-а: SAR, флеш, сигма-делта - Писање програма за C8051Fxxx микроконтролер у Keil uVision IDE софтверском окружењу и симулација рада AD и DA уграђених конвертора. - Пројектовање и реализација система за прикупљање података укључујући повезивање са микрокотролерима и рачунаром - Реализација бежичних система за мерење физичких параметара		
Литература			
1	Рукопис наставника: Системи за прикупљање и конверзију података		
2	The Data Conversion Handbook, Edited by Walt Kester, Newnes, 2005, ISBN 0-7506-7841-0. Also published as Analog-Digital Conversion, Analog Devices, Inc. 2004, ISBN 0-916550-27-3. https://www.analog.com/en/resources/technical-books/data-conversion-handbook.html		
3	Изабрани чланци. Каталози познатих произвођача конвертора.		
4	Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, John Park and Steve Mackay, ISBN-10:0750657960, ISBN-13:978-0750657969, Newnes, 2003		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	- Аудитивна и интерактивна настава уз коришћење рачунара и пројектора - Лабораторијске вежбе са реалним сензорима и конверторима - Домаћи задаци и семинарски радови - Колоквијуми - Консултације
Оцена знања (максимални број поена 100)	

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Виртуелни инструменти		
Наставник (за предавања)	Димитријевић А. Марко		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Димитријевић А. Марко		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Димитријевић А. Марко		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са концептом виртуелне инструментације, data-flow обраде података и реализације система за мерење, анализу и визуелизацију сигнала на рачунару.		
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да реализују системе за мерење, анализу и визуелизацију сигнала (виртуелних инструмената) на различитим платформама коришћењем LabVIEW развојног окружења, и стећи компетенције за извођење мерења, анализу и визуелизацију добијених података применом истих.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Концепт виртуелног инструмента, предности виртуелних инструмената у односу на класичне. Основни појмови аквизиције података - резолуција, брзина семпловања, A/D konverzija. Спрега хардвера и софтвера виртуелног инструмента. Концепт data-flow обраде података и графичког програмирања. Анализа добијених података, документовање и визуелизација. Напредне технике програмирања - event-driven модел, producer-consumer, коначни аутомат, контрола грешака, multithread апликације, синхронизација процеса и нити, објектно-оријентисан приступ. Виртуелни инструменти за мерење и анализу сигнала на системима за рад у реалном времену. Анализа сигнала на FPGA платформи.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у LabVIEW развојно окружење (фронт панел, блок дијаграм, палете са елементима), реализација виртуелног инструмента у LabVIEW окружењу. Data-flow концепт програмирања и модуларно програмирање. Петље. Низови и рад са фајловима, приказивање таласних облика сигнала (Waveform Graphs). Стрингови, кластери, контрола грешака, case структуре и секвенце. Аквизиција података у LabVIEW окружењу. Документовање резултата. Повезивање и пренос података преко мреже. Основне програмске архитектуре - реализација виртуелних инструмента са догађајима (event-driven) и контролом грешака, коначни аутомат, multithread апликација, синхронизација.		
Литература			
1	Richard Jennings, Fabiola De La Cijeva, LabVIEW Graphical Programming, 5th edition, McGraw Hill, 2019, ISBN: 978-1-260-13526-8		
2	Behzad Ehsani, Data Acquisition Using LabVIEW, Packt Publishing, 2016, ISBN: 978-1-782-17216-1		
3	Julio Cesar Rodriguez-Quinonez, Oscar Real-Moreno, Graphical Programming Using LabVIEW™: Fundamentals and advanced techniques (Computing and Networks), The Institution of Engineering and Technology, 2022, ISBN: 978-1-839-53460-7		
4	М. Димитријевић, Мерење, анализа и визуелизација сигнала применом LabVIEW пакета, скрипта, 2020		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, пројектни задатак

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	70
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Микроконтролери		
Наставник (за предавања)		Николић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Николић С. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Недељковић Н. Јелена		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са архитектуром и основним принципима рада микроконтролера фамилије C8051, као и стицање основних знања потребних за њихову практичну примену у ембедед системима. Оспособљавање студената за писање програма на асемблерском и C језику у доступним IDE софтверским алатима. Савладавање пројектовања и реализација једноставних ембедед уређаја у лабораторијским условима.			
Исход предмета	По савладавању циљева предмета студенти ће поседовати основно познавање архитектуре микроконтролера C8051 и биће у стању да самостално напишу програме за решавање једноставних задатака, као што су управљање периферијама, обрада података и једноставна контрола процеса.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	- Разлика између микроконтролера и микропроцесора - Примена микроконтролера у индустрији и свакодневном животу - Архитектура микроконтролера MCS51 са посебним освртом на Silicon Labs C8051Fxxx серију микроконтролера. - Глобално сагледавање интерфејса уграђених у микроконтролер и меморијски модел. - Улазно/излазне линије (I/O пинови и портови), тајмери, серијски интерфејси. - Прекидни систем - Скуп наредби и програмирање на асемблерском језику A51. - Основе C програмирања за микроконтролере. Меморијски модели, типови променљивих, показивачи.Организација програма: модули, линковање, директиве.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	- Упознавање са развојним системима и софтверским алатима, процесима асемблирања и компајлирања, учивањем програма. - Програмирање на асемблерском и C језику. - Конверзија бројева. - Превођење великих и малих слова презентованих у ASCII формату. - Аутоматска контрола климе (једноставан ембедед систем). - Рад са седмосегментним дисплејем. - Комуникација са PC рачунаром – остваривање серијске везе путем RS232 стандарда или VCOM порта. - Примери симулације система и рад у реалном времену. - Рад са тастатуром. - Рад са тајмерима.			
Литература				
1	"Архитектура и програмирање микроконтролера фамилије MCS51", помоћни уџбеник наставника у рукопису.			
2	Изабрани чланци и документација Keil развојног окружења			
3	C Programming Language, 2nd Edition by Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, https://www.amazon.com/Programming-Language-2nd-Brian-Kernighan/dp/0131103628			
4	Embedded C by Michael Pont, https://www.amazon.com/Embedded-C-Michael-J-Pont/dp/020179523X			
5				

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	- Аудитивна и интерактивна настава уз коришћење рачунара и пројектора - Примери ембедед система у симулатору и реалном хардверу - Лабораторијске вежбе, колоквијуми, домаћи задаци, семинарски радови - Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Електроника за мултимедијалне системе		
Наставник (за предавања)		Андрејевић-Стошовић В. Миона, Мирковић Д. Дејан, Јовановић Д. Игор		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Андрејевић-Стошовић В. Миона, Јовановић Д. Игор		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Мирковић Д. Дејан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Уређаји који се користе за снимање и репродукцију мултимедијалних садржаја су доминантно дигитални, али такође, њихов рад би био немогућ без одговарајућих аналогних блокова. Циљ предмета је да представи студентима делове мултимедијалних уређаја, засноване на аналогним електронским колима.			
Исход предмета	Овај курс омогућава студентима да савладају основе аналогне, високофреквентне и енергетске електронике, да разумеју принцип рада одабраних аналогних електронских кола, да препознају њихове главне карактеристике, као и основне принципе њиховог пројектовања. Кроз практичне вежбе, обучавају се за коришћење мерне опреме и софтвера за симулацију аналогних електронских кола.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Појачавачи у режиму малих сигнала, за аудио и видео, базирани на операционим појачавачима, аналогни множачи, аналогни филтри, појачавачи снаге. Особине појачавача: фактор шума, хармонијска и интермодулациона изобличења. Електромагнетни таласи, водови, параметри расејања (S параметри), Смитов дијаграм, мреже за прилагођење, принципи рада РФ појачавача и фазно синхронизованих петљи (PLL). Компоненте енергетске електронике, електроенергетски претварачи, линеарни извори напона напајања, драјвери (LED осветљења, DC/BLDC/step мотора), системи беспрекидног напајања и компоненте за складиштење електричне енергије.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Кола са операционим појачавачима, аналогни филтри, појачавачи снаге. Нумерички примери задатака (РФ појачавачи, мреже за прилагођење и фазно синхронизоване петље (PLL)). Основна кола енергетске електронике, исправљачи, линеарни регулатор напона, прекидачки регулатор напона, систем беспрекидног напајања.			
Литература				
1	B. Razavi, "Fundamentals of Microelectronics", Wiley, ISBN: 978-1-118-15632-2, 2013.			
2	Горан Јовановић, "РФ електроника", основни уџбеник, Електронски факултет, 2016.			
3	Г. Јовановић, М. Илић, "РФ електроника - Збирка решених задатака", помоћни уџбеник, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2011.			
4	Миона Андрејевић Стошовић, Срђан Ђорђевић, Предраг Петковић, Практикум лабораторијских вежби из аналогне електронике и аналогних електронских кола, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Едиција: Помоћни уџбеници, 2018., ИСБН 978-86-6125-201-3.			
5	R.W.Erickson, D.Maksimovic, "Fundamentals of Power Electronics, Third Edition", Springer, Charm., 2020.			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30	
практична настава		**усмени испит**	30	
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Веб технологије		
Наставник (за предавања)	Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Шпелетић М. Матија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Шпелетић М. Матија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Усвајање знања неопходних за разумевање основних протокола, стандарда и апликационих сервиса који се данас примењују на Вебу. Разумевање клијент-сервер архитектуре Веб апликација. Имплементирање Веб страница коришћењем HTML5, CSS3 i JavaScript-a.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је способан да разуме принципе рада веб апликација и HTTP комуникације клијента и сервера, пројектује и имплементира веб странице применом HTML5, CSS3 и JavaScript технологија. Биће оспособљен да развија адаптивне и интерактивне корисничке интерфејсе, користи DOM API за динамичку манипулацију садржајем, као и да анализира, тестира и отклања грешке у клијентским веб апликацијама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Разумевање HTTP протокола, начин комуникације између клијента и сервера, као и основне методе и заглавља. Следи рад са HTML5, где се обрађује семантичка структура документа, форме, линкови, мултимедијални садржаји и елементи за уређење странице. У делу посвећеном CSS-у, студенти уче основно и напредно стилизовање, box модел, позиционирање, layout технике (Flexbox, Grid), као и прилагођавање дизајна различитим уређајима. Затим следи увод у JavaScript – синтакса, променљиве, функције, објектни модел и обрада догађаја. Курс се завршава радом са DOM структуром, манипулацијом HTML елементима и објектно оријентисаним програмским техникама на клијентској страни.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Стицање конкретних, применљивих вештина кроз израду веб страница и интерактивних компоненти. Вежбе почињу радом са HTTP протоколом, где студенти анализирају захтеве и одговоре помоћу алата попут Curl и Postman-a. У наставку, кроз HTML5, креирају се семантички исправне структуре страница, формулари са валидацијом и интеграција мултимедијалних садржаја. CSS3 вежбе укључују рад на дизајну компоненти користећи box модел, класе, селекторе, псевдокласе, као и распоређивање елемената помоћу Flexbox и Grid система. Посебна пажња посвећује се адаптивном дизајну и media query техникама. У JavaScript делу, кроз практичне задатке, обрађују се основне програмске структуре, рад са формама, временским функцијама и догађајима, а затим и манипулација DOM стаблом: додавање, уклањање и стилизовање елемената. Вежбе се завршавају мини-пројектом где студенти примењују стечена знања за израду динамичке веб апликације.		
Литература			
1	T. Felke-Morris: Web Development and Design Foundations with HTML5, 9th edition, AddisonWesley, 2018.		
2	Addy Osmani, JavaScript projektni obrasci, Kompjuter biblioteka, 2024.		
3	J. D. Gauchat, HTML5, CSS3 i JavaScript: Integrisane tehnologije za izradu veb strana, Mikro knjiga, 2014.		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе на рачунару, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава	10	усмени испит	20

колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Фотографија и графички дизајн		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Цветковић С. Стевица		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са вредностима фотографије, како настаје, који су основни принципи настајања, обрада фотографије кроз алате за фотографију. Упознати студенте са основним жанровима фотографије, документарна, модна, уметничка, информативна, новинска. Формати фотографије, примена у Интернет окружењу, фотографија произведена мобилним телефоном и употреба кроз апликације на мобилном телефону. Изучавање алата за обраду фотографије из пакета Адобе. Упознавање студената са графичким дизајном, који су основни принципи настајања, употреба на филму и телевизији, штампи, амбалажи, промотивном материјалу, билбордима, интернету, веб дизајн и дизајн за мобилне уређаје, дизајн апликација и икона. Дизајн логотипа на разним форматима. Иконографија, колористика и типографија као основни елементи графичког решења.		
Исход предмета	Студенти су оспособљени да самостално снимају своје фотографије поштујући основна правила и начела у настајању фотографије. Знаће да препознају тренутак и начин настајања фотографије, како је и зашто обрадити у постпродукцији у циљу унапређења визуелног доживљаја и како интервенисати графиком са или без фотографије. Употреба фотографије на филму, телевизији, штампи, оутдору, Интернету и телефону. За део испита студент треба да има израђених по пет професионалних фотографија које припадају различитим категоријама: архитектура, портрет, композиција.Студенти су оспособљени да самостално креирају разне форме логотипа, икона, веб страна, билборде, поштујући основна правила и начела дизајна. Рад у алатима Adobe PhotoShop, Illustrator. Самостално дизајнирање логотипа и смештање у одређени формат. Употреба алата у циљу унапређења визуелног доживљаја графичких решења и како интервенисати на рестајлингу старих решења. Комбинација са или без фотографије. Брендирање и корпоративни идентитет. У склопу испита студент је у обавези да самостално дизајнира почетну страну сајта и још по један велики или мали формат.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни појмови ликовне уметности у фотографији, настанак и развој фотографије, светло, анализа светлости по таласним дужинама, извори светла, температура боје. Фотографска камера, емулзија, објективи, ДоФ, експозиција, бленда. Апарати, професионални, просумер и телефони. Кадар и планови, композиција фотографије. Дигитална фотографија, обрада фотографије у постпродукцији. Фотографија у медијима као део тотал дизајна. Основни појмови и примена ликовне уметности у дизајну. Историја дизајна, употреба облика, боја и типографије и њихова комбинација до коначног решења. Естетски принципи и уметничка вредност. Изазивање емоција употребом боја при дизајнирању. Дизајн кроз време и стилове. Добро решење као подсвесна комуникација између вас и корисника. Широка примена дизајна и естетици у медијима масовним комуникацијама, али и појединцима. Примена у маркетингу.		

Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава биће извођена континуирано током целог семестра, студенти ће кроз практичан рад са апаратом фотографисати и правити фотографије на задате теме: архитектура, документарна, новинска и информативна, уметничка фотографија. Следи процес анализе фоторафија, дорађивање у PhotoShopu и Lightroom, корекција и постпродукција. Фотографија у медијима индор и оутдор, плакати, билбоарди, итд. Практична настава биће извођена континуирано током целог семестра, студенти ће кроз практичан рад алатима Адобе пакета радити на дизајнирању разних формата, графички дизајн на фотографији и без фотографије, шпице за телевизију, анимације, телопи, плакати, билбоарди, веб дизајн, дизајн за апликације и иконице мобилних телефона, израда визит карти до веб сајта. Рад на композицији, репетиције, поравнања, изазивање покрета. Припремање решења за штампу, али и за електронске медије.
Литература	
1	Драгољуб Кажић, Фотографија, Завод за уџбенике и наставна средства, 1996.
2	Scott Kelby, Photoshop CS: књига за дигиталне фотографије, превод Саша Прудков, 1. изд., Чачак: Компјутер Библиотека, 2004.
3	Мирослав Фрухт, Графички Дизајн, Завод за уџбенике, 2003.
4	T. Inglis: The Graphic Design Bible: Story, Theory and Practice, Chronicle Books, 2025
5	T. Paglen: How to See Like a Machine: Images After AI, Verso, 2026

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи енергетске електронике		
Наставник (за предавања)	Манчић Д. Драган, Јовановић Д. Игор		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Игор, Панић Д. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панић Д. Александар		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Усвајање основних знања о енергетској електроници, електронским енергетским компонентама и основним колима у којима се оне примењују.		
Исход предмета	Теоријска знања о основама енергетске електронике. Овладавање техникама пројектовања, реализације и примене основних кола енергетске електронике.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у енергетску електронику. Електронске енергетске компоненте (енергетска диода, биполарни транзистор снаге, тиристор, MOSFET снаге, IGBT, TRIAK, GTO, интегрисана кола снаге). Техника примене енергетских компонената (хлађење, заштита, групни рад компонената). Основна кола са диодама и тиристорима. Контролери наизменичног напона. Природна и принудна комутација. Нерегулисани извори једносмерног напона напајања (диодни исправљачи).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основна кола енергетске електронике; Једнофазни регулатор напона; Трофазни регулатор напона; Једнофазни диодни исправљач; Трофазни диодни исправљач.		
Литература			
1	М.Радмановић, Д.Манчић, "Збирка задатака из енергетске електронике", Електронски факултет, Ниш, 1995.		
2	N.Mohan, T.M.Undeland, W.P.Robbins, "Power electronics: Converters, Applications, and Design", John Wiley & Sons., New York, 2007.		
3	M.H.Rashid, "Power electronics, Circuits, Devices and Applications", Pearson Education, Inc., New Jersey, 2013.		
4	M.H.Rashid, "Power Electronics Handbook", Elsevier Science, 2017.		
5	L.A.Kumar, A.Kalaiarasi, Y.U.Maheswari, “Power Electronics with MATLAB”, Cambridge University Press, Cambridge, 2017.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање дигиталних интегрисаних кола		
Наставник (за предавања)	Андрејевић-Стошовић В. Миона, Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Радивојевић С. Новак		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Усвајање и систематизовање знања везаних за пројектовање дигиталних интегрисаних кола и кола потпуно пројектованих по наруџбини.		
Исход предмета	Стицање компетентности за пројектовање дигиталних интегрисаних кола на транзисторском нивоу и на нивоу регистара (RTL). Очекује се да студенти науче да димензионишу транзисторе у дигиталним колима, користе програме за опис и симулацију, упознају се са програмима за аутоматску синтезу и имплементацију дигиталних интегрисаних кола, као и да науче како да напишу и презентују резултате рада.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Опис дигиталних интегрисаних кола применом Verilog HDL језика. Основне синтаксе и еквиваленција са VHDL HDL. Метрике за оцену преформанси пројектованог, дигиталног, интегрисаног кола. Процес производње CMOS интегрисаних кола. MOS транизистор, PN спој и ожичавање (везе), дигиталног, интегрисаног кола. Размештај и повезивање. Модели веза. CMOS инвертор. Комплексни гејтови. Комбинациони и секвенцијални CMOS гејтови. Модели кашњења и потрошње. Анализа и пројектовање стандардних, дигиталних, ћелија (гејтова) на транзисторском нивоу. Симболичко пројектовање (stick дијаграм). Физичко пројектовање (лејаут).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Знање стечено на предавањима студенти продубљују стичући вештину пројектовања уз примену професионалних софтверских пакета за пројектовање интегрисаних кола Cadence и Mentor Graphics (Siemens EDA).		
Литература			
1	Branko L. Dokić, Predrag M. Petković. Analiza i projektovanje CMOS Digitalnih Integrisanih Kola, Akademska misao Beograd, 2017, ISBN: 978-86-7466-696-8		
2	Jan M. Rabaey, Anantha P. Chandrakasan, and Borivoje Nikolic. Digital integrated circuits: a design perspective. Vol. 2. Englewood Cliffs: Prentice hall, 2002.		
3	Neil HE Weste and David Harris. CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. Pearson Education India, 2015.		
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 на рачунару, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијуми	0		
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Машинско учење у ембедед системима		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Љ. Горан, Ђошић М. Сандра, Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђошић М. Сандра, Вељковић Ј. Милијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Проучавање приципа машинског учења (МУ) и његове примене у ембедед системима са ограниченим ресурсима, што обухвата: основне алгоритме машинског учења, технике оптимизације модела за ефикасну имплементацију на савременим микроконтролерима и развој МУ апликација за ембедед системе.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је способан да припреми и обради податке за примену машинског учења у ембедед систему; изабере, развије, обучи и вреднује одговарајући модел машинског учења; анализира ограничења циљне хардверске платформе у погледу меморије, рачунарских ресурса, потрошње енергије и времена извршавања; примени технике квантизације, компресије и оптимизације модела; имплементира и извршава модел на микроконтролерској платформи коришћењем одговарајућих развојних алата, као што су TensorFlow Lite for Microcontrollers и Edge Impulse; као и да развије, тестира и вреднује комплетну апликацију машинског учења прилагођену захтевима ембедед система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у машинско учење и ембедед системе: разлика између традиционалног и ембедед машинског учења, примене: Edge AI, IoT, роботика. Основни концепти машинског учења: надзирано и ненадзирано учење, кључни алгоритми МУ. Предпроцесирање података за ембедед системе: екстракција и селекција карактеристика, квантизација и нормализација. Хардверске платформе за машинско учење у ембедед системима: микроконтролери, FPGA, АИ акцелератори. Софтверске платформе за развој и имплементацију МУ модела на ембедед системима: преглед TinyML платформи (TensorFlow Lite, TensorFlow Micro и Edge Impulse). Студије случајева и практични пројекти. Оптимизација МУ модела за ембедед системе: аритметика у формату непокретног зареза, стратегије инференције са ниском потрошњом енергије, технике за компресију модела.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата циклус од седам лабораторијских вежби: 1. Прикупљање и припрема података; 2. Екстракција и избор карактеристика; 3. Примена основних алгоритама машинског учења за класификацију и регресију на припремљеним подацима; 4. Развој модела неуронске мреже прилагођене примени у ембедед систему; 5. Оптимизација модела за ембедед платформу; 6. Имплементација модела на микроконтролеру; 7. Развој комплетне TinyML апликације;		
Литература			
1	Машинско учење у ембедед системима, скрипта и ппт презентације за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета.		
2	P. Warden, D. Situnayake, TinyML: Machine Learning with TensorFlow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers, O'Reilly Media, 2019.		
3	D. Situnayake, J. Plunkett, AI at the Edge: Machine Learning with Edge Impulse, TensorFlow Lite, and LoRa, O'Reilly Media, 2023.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми, консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	25

практична настава	50	**усмени испит**	25
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Тестирање електронских кола		
Наставник (за предавања)	Милић Љ. Миљана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милић Љ. Миљана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милић Љ. Миљана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са основним пронципима тестирања електронских кола, укључујући интегрисане компоненте и кола.		
Исход предмета	Стицање компетентности за област тестирања електронских кола. Очекује се да студенти науче како се поступа приликом тестирања једног електронског кола, који се методи користе у припреми тестирања и током пројектовања кола, као и који се хардверски и софтверски алати користе приликом тестирања електронских кола у лабораторијским условима и у индустрији.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дефекти и ефекти дефеката. Основни појмови тестирања. Индуктивна анализа дефеката. Речник дефеката. Функционални и структурни тест. Тестирање аналогних кола. Модели дефеката у аналогним колима. Модели дефеката у дигиталним колима. Генерисање теста. Тестирање дигиталних кола. Тестирање дефеката кашњења. IDDQ тест за дигитална кола. Тестирање структура са регуларном топологијом. Симулација дефеката у дигиталним колима. Пројектовање за тестабилност. Критеријуми одлучивања. Тестирање система са мешовитим сигналима. Системи за тестирање.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Тестирање дигиталних кола. Минимални тестни скуп, Алгоритми за аутоматско генерисање теста код комбинационих кола. Генерисање теста код секвенцијалних кола.Тестирање дефеката кашњења. Генерисање IDDQ теста за дигитална кола. Алгоритми симулације дефеката у дигиталним колима. Цене генерисања теста код дигиталних кола.		
Литература			
1	В. Литовски, Основи тестирања електронских кола, Електронски факултет Ниш, 2010, ISBN 978-86-85195-71-6		
2	В. Литовски, Збирка задатака из тестирања електронских кола, Електронски факултет Ниш, 2010, ISBN 978-86-6125-008-8		
3	М. Милић, Практикум лабораторијских вежби из тестирања електронских кола, Електронски факултет Ниш, 2019, ISBN 978-86-6125-213-6		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену пројектора; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе на рачунару; Консултације; Индивидуални пројекти

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Аутоелектроника			
Наставник (за предавања)	Николић С. Горан			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Николић С. Горан			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Недељковић Н. Јелена			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са принципима рада аутомобила са моторима на унутрашње сагоревањем, електричним уређајима у аутомобилу, и принципима контроле рада мотора. Упознавање са савременим електричним и хибридним аутомобилима и методама за дијагностику рада аутомобила. Комбиновање теоријског знања и практичних вештина.			
Исход предмета	Студент стиче основна знања из области електричних и електронских система у возилима, разуме начин рада компоненти и комуникационих протокола, и способан је да самостално анализира и примени стечена знања на решавање основних проблема из области аутоелектронике.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Обухвата основне принципе функционисања моторних возила са посебним освртом на електронске системе за надзор и контролу,. Објашњавају се ECU јединице као централне компоненте електронске контроле мотора и других система. Обрађују се типови сензора и актуатора у возилима и њихова интеграција у систем кроз CAN, LIN, FLEXRAY и Ethernet/LAN комуникационе протоколе. Изучава се структура и логика рада мрежне комуникације у возилима, као и анализа и тумачење DTC грешака. Настава укључује и преглед савремених система контроле кретања возила као што су ABS, ESP, системи електронског вешања и електронског управљања. Уводе се теме електричних возила – типови батерија, мотори и електроника побуде – као и основе хибридних система, управљање енергијом и рекуперација.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	- Упознавање са развојним системом C8051F500DK - Упознавање са софтверским IDE алатом Keil uVision - Креирање програма на C језику за праћење вредности сигнала генерисаног потенциометром и/или температурним аналогним сензором - Креирање програма на C језику за праћење вредности података генерисаних дигиталним акцелерометром путем I2C интерфејса. - Креирање програма на C језику за CAN и LIN комуникационе протоколе – основна употреба - Креирање програма на C језику за управљање различитим типовима мотора путем одговарајућег интерфејса			
Литература				
1	„Аутоелектроника“, помоћни уџбеник наставника у рукопису.			
2	Изабрани чланци. Документација дијагностичког уређаја.			
3	Robert Bosch GmbH (Ed.) Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics Systems and Components, Networking and Hybrid Drive 5th Edition			
4	Understanding Automotive Electronics An Engineering Perspective Eighth edition William B. Ribbens, Department of Electrical Engineering and Computer Science, University of Michigan, USA			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	- Предавања уз коришћење презентација, видео-демонстрација и симулација - Лабораторијске и аудиторне вежбе - Домаћи задаци, семинарски радови, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Програмирање мобилних уређаја		
Наставник (за предавања)	Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Објектно оријентисано програмирање		
Циљ предмета	Циљ предмета је упознавање студената са основним пронципима програмирања за мобилне уређаје, као и са елементима хардверских и софтверских платформи, са нагласком на Котлин програмирање за Андроид платформе.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да користи хардверске и софтверске платформе мобилних уређаја, да развија апликације за рад на мобилним уређајима, да користи функционалности и сервисе мобилних платформи, да анализира ограничења мобилних уређаја у погледу расположивих ресурса и да примењује технике за унапређење енергетске ефикасности и перформанси мобилних апликација.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у мобилне уређаје. Преглед хардверских платформи. Оперативни системи и развој апликација за мобилне уређаје (развојна окружења и програмски језици). Архитектура апликација. Креирање новог пројекта и прозора (Activity). Упознавање са основним стандардним елементима корисничког интерфејса. Повезивање елемената корисничког интерфејса са програмом: догађаји, акције, програмска модификација елемената корисничког интерфејса. Приступ периферијама мобилног уређаја. Развој мобилних сервиса: Android Activity и Android intent. Android фрагменти. Андроид нити и повезивање апликација на мрежу и интернет. Чување података: синхронизација, рад са Content provider-ом. Заштита података. Рад са мултимедијалним садржајем. Енергетска ефикасност апликација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата следеће теме: 1) употреба Андроид студија и Котлин програмског језика за развој мобилне апликације; 2) ток пројектовања за Андроид апликације; 3) развој графичког корисничког интерфејса (Linear layout); 4) Андроид Activity, Constraint layout; 5) Андроид intent; 6) Андроид фрагменти, навигација; 7) Животни циклус апликације; 8) Архитектура апликације, улазно-излазни систем; 9) Архитектура апликације, чување података; 10) Android нити и повезивање апликација на интернет; 11) Андроид апликације засноване на content provider-има и broadcast receiver-има 12) Recycler view. Практична настава такође обухвата и израду једне андроид апликације средњег обима.		
Литература			
1	B. Sills, B. Gardner, K. Marsican and C. Stewart, "Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide", Big Nerd Ranch LLC, 5th edition, 2022.		
2	A. Bailey, D. Greenhalgh and J. Skeen, Kotlin Programming: The Big Nerd Ranch Guide", Big Nerd Ranch LLC, 2nd edition, 2021.		
3	А. Форрестер, Е. Боудјнах, А. Думбраван, Ј. Тигцал, "Котлин за андроид апликације, превод другог издања", Компјутер библиотека, 2023.		
4	Програмирање мобилних уређаја, скрипта за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације, колоквијуми.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	20

практична настава	40	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Електроенергетски претварачи		
Наставник (за предавања)		Манчић Д. Драган, Јовановић Д. Игор		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Панић Д. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Панић Д. Александар		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање основних знања о електроенергетским претварачима, начинима њихове реализације и практичној примени.			
Исход предмета	Теоријска знања о електроенергетским претварачима. Овладавање техникама пројектовања, реализације и примене електроенергетских претварача.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Врсте енергетских претварача (AC/DC, DC/DC, DC/AC, AC/AC). Једносмерни претварачи (DC/DC). Једноквадрантни и вишеквандрантни претварачи. Начини реализације претварача. Тиристорски претварачи. Инвертори (DC/AC). Врсте инвертора. Напонски инвертори (једнофазни и вишефазни). Струјни инвертори. Резонантни инвертори. Наизменични претварачи (AC/AC). Циклоконвертори. Матрични претварачи. Примена претварача у напајању једносмерних и наизменичних мотора. Примена претварача у производњи, преносу и дистрибуцији електричне енергије.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Једнофазни тиристорски исправљач; Трофазни тиристорски исправљач; Чопер; Једнофазни мостни инвертор; Трофазни мостни инвертор.			
Литература				
1	М.Радмановић, Д.Манчић, "Збирка задатака из енергетске електронике", Електронски факултет, Ниш, 1995.			
2	N.Mohan, T.M.Undeland, W.P.Robbins, "Power electronics: Converters, Applications, and Design", John Wiley & Sons., New York, 2007.			
3	M.H.Rashid, "Power electronics, Circuits, Devices and Applications", Pearson Education, Inc., New Jersey, 2013.			
4	M.H.Rashid, "Power Electronics Handbook", Elsevier Science, 2017.			
5	L.A.Kumar, A.Kalaiarasi, Y.U.Maheswari, “Power Electronics with MATLAB”, Cambridge University Press, Cambridge, 2017.			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20	
практична настава	15	**усмени испит**	20	
колоквијуми	20			
семинари	15			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Сензори и мерење неелектричних величина у индустрији		
Наставник (за предавања)	Динчић Р. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пешић Т. Мирољуб, Ђорђевић-Козаров Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Пешић Т. Мирољуб, Ђорђевић-Козаров Р. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима неопходним за коришћење сензора за мерење неелектричних величина електричним путем.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања потребна за реализацију мерних система. Овладавање употребом одговарајућих сензора и електронских кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дефиниција сензора. Класификација сензора. Трендови у развоју сензора. Статичке и динамичке карактеристике сензора. Отпорни, капацитивни, магнетни, индуктивни и оптички сензори. Сензори деформације, силе, помераја, позиције, брзине, убрзања, притиска, протока, нивоа, влажности и температуре. Интегрисани Холови сензори. MEMC сензори. Повезивање сензора са мерним мостовима и појачавачима. Бежични сензори. Примена Холових сензора за мерење струје. Примена сензора у предиктивном одржавању у индустрији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Реализација рачунских и лабораторијских вежби и пројектних задатака у циљу овладавања употребом сензора и актуатора и реализације мерних система.		
Литература			
1	Томислав Шекара, Марко Барјактаровић, “Сензори у физичко техничким мерењима”, Академска мисао, Београд, 2017.		
2	Драган Станковић, "Физичко-техничка мерења - сензори", Универзитет у Београду, 1997.		
3	Божидар Поповић, Томислав Шекара, "Сензори и мјерења - Збирка ријешених проблема", Универзитет у Источном Сарајеву - Електротехнички факултет, Академска мисао Београд, 2019.		
4	Младен Поповић, “Сензори и мерења”, 4.-издање, Завод за уџбенике и наставна средства Српско Сарајево, 2004.		
5	John Webster, „The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook“, CRC Press, 2014.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе; Пројектни задаци; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	25
практична настава	15	**усмени испит**	25
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Аудио продукција		
Наставник (за предавања)	Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ћирић Г. Дејан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање теоријским и практичним знањима о звуку, софтверима за едитовање и обраду звука, аудио уређајима и системима, снимању звука и аудио продукцији. Посебна пажња се посвећује формирању аудио садржаја за мултимедијалне апликације, рачунарске игре и као пратећи садржај видео материјала.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања из области аудио система и аудио продукције, укључујући анализу аудио сигнала и тумачење критеријума квалитета аудио садржаја. Вештине примене техника снимања, обраде, миксовања и мастеринга звука, коришћења студијске аудио опреме и специјализованих софтверских алата за продукцију аудио материјала. Компетенције самосталне реализације једноставних пројеката аудио продукције и процене квалитета произведеног аудио садржаја са техничког и продукционог аспекта.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Аудио сигнали (врсте и карактеристике аудио сигнала). Формати снимања, преноса и записа аудио информација. Софтвер за снимање, обраду и продукцију звука (AVID - Pro Tools, Steinberg - Cubase, Steinberg – WaveLab, Adobe Audition). Основна обрада аудио сигнала. Уклањање шума из сигнала. Аудио уређаји (системи). Студијска аудио техника - аудио интерфејс/миксета. Снимање звука (улазно акустичко окружење и микрофонски концепт). Виртуелни просторни звук (снимање 3D звука, 3D просторно процесирање звука, кодовање и декодовање). Процесори за обраду аудио сигнала (фреквенцијски, динамички и временски процесори). Миксовање и мастеринг аудио сигнала. Аудио продукција (препродукција, продукција и постпродукција). Дизајн звука, звучни ефекти.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Примена софтвера за снимање, едитовање и обраду аудио сигнала. Снимање звука у различитим окружењима (отворени и затворени простор, контролисано и неконтролисано окружење) и за различите намене (мултимедијалне садржаје, филм, видео игре). Коришћење различитих врста микрофона и аудио опреме. Аудио продукција.		
Литература			
1	М. Мијић: Аудио системи, Академска мисао, Београд, 2011.		
2	D. O. McDaniel, R. C. Shriver, K. Ray Collins: Fundamentals of audio production, Pearson/A&B, 2008.		
3	S. Savage: The art of digital audio recording, Oxford University Press, New York, 2011.		
4	B. Katz: Mastering audio - The art and the science, 3rd edition, Focal press, 2014.		
5	R. Izhaki: Mixing audio - Concepts, practices and tools, Focal press (Elsevier), Oxford, 2008.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Практичне 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**	40
колоквијуми	25		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Примењена електромагнетика		
Наставник (за предавања)	Цветковић Н. Ненад, Јовановић Б. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Цветковић Н. Ненад, Јовановић Б. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање знања из области електромагнетике са посебним акцентом на анализу електричних и магнетних поља, простирање таласа, водове и основе електромагнетске компатибилности електронских система, као и оспособљавање студената за примену аналитичких и нумеричких метода у моделирању и анализи електромагнетних појава у електронским уређајима и системима.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да анализира основне електромагнетне појаве у електронским системима применом Максвелових једначина и одговарајућих аналитичких метода, израчуна параметре простирања таласа дуж водова, анализира стојеће таласе и рефлексије, одреди карактеристике раванских електромагнетних таласа у различитим срединама, анализира основне антенске параметре, као и да примени основне појмове електромагнетске компатибилности у процени рада и међусобне усклађености електронских уређаја.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Електрично и магнетно поље. Статичко и временски променљиво поље. Водови: Простирање таласа дуж водова. Водови без губитака. Коефицијент рефлексије. Стојећи таласи. Електростатика: Максвелове једначине. Електрични скалар потенцијал. Пуасонова једначина. Гранични услови. Метод огледања. Магнетостатика: Био-Саваров закон. Магнетно поље површинске и запреминске струје. Амперов закон. Магнетни вектор потенцијал. Гранични услови за магнетно поље. Простирање раванских таласа: Поларизација раванских таласа. Фазна и групна брзина. Снелови закони. Френелови коефицијенти рефракције и дифракције. Метаматеријали. Зрачење и антене: Кратки дипол. Далеко поље. Снага зрачења. Карактеристика зрачења. Гејн антене. Отпорност зрачења. Електромагнетска компатибилност.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Анализа електричних и магнетних поља применом Максвелових једначина. Простирање таласа дуж водова: водови без губитака, коефицијент рефлексије и стојећи таласи. Електростатичка и магнетостатика: електрични и магнетни скаларни и векторски потенцијал, Пуасонова једначина, Био-Саваров и Амперов закон. Примена граничних услова у анализи поља. Равански електромагнетни таласи: поларизација, фазна и групна брзина, Снелови закони и Френелови коефицијенти. Основи анализе антенских параметара и електромагнетске компатибилности.		
Литература			
1	F. T. Ulaby, E. Michielssen, U. Ravaioli, "Fundamentals of Applied Electromagnetics", Prentice Hall, 2010.		
2	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет, Ниш, 2000.		
3	D. M. Veličković, F. H. Uhlmann, K. Brandisky, R. D. Stancheva, H. Brauer, "Fundamentals of Modern Electromagnetics for Engineering", TU Ilmenau, Germany, 2005.		
4	J. B. Суртка, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2006.		
5	Д. М. Величковић, "Електромагнетика - прва свеска", Електронски факултет, Ниш, 2004.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и аудиторне вежбе. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	20	**писмени испит**	30
практична настава		**усмени испит**	10
колоквијуми			

семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Рачунарске игре		
Наставник (за предавања)		Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Шпелетић М. Матија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособити студената за креирање мултимедијалних 3Д рачунарских игара за различите платформе. Повезивање знања из обраде слике, звука и видеа, 3Д моделовања и анимације, са програмирањем игара.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент је способан да пројектује и развија мултимедијалне 2Д и 3Д рачунарске игре применом Unity развојног окружења и програмског језика C#, интегрише 3Д моделе, анимације, звук и корисничке интерфејсе у функционалну апликацију, примени механизме управљања објектима, физике, колизија и навигације у виртуелном окружењу. Биће оспособљен за развој мултимедијалних рачунарских игара прилагођених за извршавање на различитим хардверским и софтверским платформама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Процес развоја игре. Основе C# програмског језик и преглед Unity класа. Израда и исцртавање сцене, терена, креирање окружења. Учитавање или креирање 3Д објеката и модела, текстура, материјала. Подешање осветљења сцене и камере. Кориснички улаз (контролер), тастатура, џојстик, екран на додир и друго. Уграђене команде, скрипте за манипулацију објектима. C# скрипт за управљање игром. Програмирање физичких карактеристика објеката, колајдера, колизије, рејкастинга, итд. Графички кориснички интерфејс - менији, падајући менији, текстуре. Партикл системи. Навигација. Анимација и контрола објеката. Програмирање звука. Надоградња додацима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата имплементацију у Unity развојном окружењу. Пример исцртавања терена и окружења у сцени. Учитавање 3Д објеката и модела, текстуре, материјала. Давање објектима колајдере и особине чврстог тела. Постављање светла и камере. Развој игре креирањем визуелних скрипти - графови, коначни аутомати стања, транзиције. Објектно оријентисано програмирање у C#. Писање C# скрипти. Основна скрипта и уграђене библиотеке класа у Unity. Примери писања скрипте за објекте, програмирање колизије, рејкастинга и физика објекта. Програмирање улазних команди и улазних уређаја. Графички кориснички интерфејс. Дугмета, менији, текстуалне поруке. Контрола објеката. Систем визуелних ефеката са честицама. Пример програмирања звука, навигације. Примери развоја комплетних пројекта 2Д и 3Д игре u Unity.			
Литература				
1	Paris Buttfield-Addison, Jon Manning, Tim Nugent, Unity Development Cookbook: Real-Time Solutions from Game Development to AI, 2nd edition, O'Reilly, 2023.			
2	Nicolas Alejandro Borromeo, IconJuan Gabriel Gomila Salas, Hands-On Unity Game Development, 4th edition, Packt Publishing, 2023.			
3	Joseph Hocking, Unity in Action - Multiplatform Game Development in C#, 2nd edition, Manning, 2018.			
4	John P. Doran, Unity 2022 razvoj mobilnih igara, Kompjuter biblioteka 2023.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе на рачунару, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава	40	**усмени испит**	20
колоквијуми			

семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Камера и монтажа		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Шпелетић М. Матија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Шпелетић М. Матија		
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Упознавање студената са основним функцијама камере и монтаже. Објаснити им све основне информације о живој слици на филму и телевизији, упознати их како слика настаје и како може бити искоришћена у информативне, уметничке и забавне сврхе. Еволуција филма и телевизије кроз формате од филма до слике високе резолуције преко HDTV, до 4К резолуције. Употреба филмске и ТВ слике на телевизији и Интернету и телефону. Телефон као супер справа, камера и монтажа на мобилном телефону
Исход предмета	Студенти су оспособљени да креативно мисле сликом, да снимају тематске филмове, спотове, џинглове и остале ТВ форме, уз употребу свих правила филмских и ТВ школа, да употребљавају кроз монтажу смислено унапред снимљене кадрове како би испричали логичну причу гледаоцима, користећи камеру и програме за монтажу ТВ слике. Појава MOJO (мобилно новинарство), и његово коришћење у брзом извештавању. Предности MOJO у односу на класичну телевизијуПректичан део испита је осмишљавање идеје за кратки играни филм са глумцима, израда сценарија, затим књиге снимања, сам процес снимања и на крају монтаже и постпродукције. Филм треба да има трајање од 3 до 6 минута.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Упознавање студената са камером, оптиком камере, призме, основних функција камере, електроником камере. CCD и CMOS чипови, обрада слике. Упознавање са различитим системима и форматима камера, појава HD и 4К формата. Појава 3Д слике, снимање и емитовање. Од камере до мобилног телефона, телефон као камера. Количине светла и утицај на експозицију. Упознавање са функцијама камере. План, кадар и кадрирање, композиција кадра, покрет камере, раскадриравање сцене. Филмска и телевизијска интерпункција. Линеарна и нелинеарна монтажа. Рез, фрејм, кадар у монтажи и његова дужина трајања, елипса, паралелна монтажа. Динамика кадра, повезивање покрета. Нелинеарни системи, Adobe, Avid, Final Cut, DaVinci resolve.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Студенти снимају и монтирају своје филмове и спотове на основу својих идеја, тако да за испит свако има своја два рада, кратки играни филм или ТВ спот. Практична настава се одвија кроз посете ТВ студијима, режијским и мастер собама. Студенти учествују у реализацији појединих живих или споровозно снимљених емисија на ТВ станици уз надзор наставника и људи са телевизије. Смењују се на кључним радним местима, видео миксер, тон мајстор, сниматељ, монтажер, реализатор итд. Учествују активно у производњи конкретног ТВ програма у студијским живим емисијама, комбинованим емисијама, директним преносима репортажним колима спортских и културних манифестација, споровозним снимањима ТВ репортажа, документарних филмова итд. Оспособљени су да сами креирају видео клип искључиво користећи мобилни телефон, са апликацијама за снимање и монтажу
Литература	
1	Данијел Ерицон, Граматика филмског језика, Факултет драмских уметности, Београд,1982.
2	Андрија Димитријевић, Гладак рез, Факултет драмских уметности, Београд,1996.
3	Питер Џоунс, Техника телевизијских камермана, Радио телевизија Београд, 1975.
4	M. Harrison: The Cinematic Lens: Physics, Art and the Craft of Camera, Focal Press, 2025
5	Marko Babac - Film u vasim rukama, 1979.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Анимација карактера		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић В. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић В. Никола		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Представљање техника моделовања карактера и скелетног система у 3Д анимацији. Описивање техника карактерне анимације. Снимање и обрада покрета у 3Д анимацији.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да: изради модел карактера и скелетни систем и повеже их (rigging, skinning); постави контроле за анимацију и организује карактер сет; креира карактерну анимацију (keyframe, walk cycle, изрази лица); и сними и обради покрете применом система за хватање покрета (Motion Capture)		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Биће обрађене теме креирања једноставног скелетног система, укључујући конструкцију скелетона, везивање за геометрију и основно подешавање параметара. Посебан акценат се ставља на изградњу контрола за анимацију и организацију карактер сета, што омогућава ефикасно управљање покретима унутар сцене. Технике карактерне анимације као што су креирање keyframe анимација, walk cycle, изрази лица и основна емоционална изражавања. Увод у системе за хватање покрета (Motion Capture), њихови принципе рада, типови опреме и основне методе примене.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Моделовање карактера и конструкција скелетног система; везивање геометрије за скелетон (skinning) и подешавање параметара. Израда контрола за анимацију и организација карактер сета. Карактерна анимација: keyframe анимација, walk cycle, изрази лица и основна емоционална стања. Снимање покрета на систему за Motion Capture и обрада снимљених фајлова у наменском софтверу.		
Литература			
1	Peter Ratner, "3-D Human Modeling and Animation", John Wiley & Sons, 2003.		
2	Steve Roberts, "Character Animation in 3D", Focal Press, 2004		
3	Морган Робинсон, “Maja 8 - Визуелни брзи водич“, Компјутер библиотека, 2007.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе, консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	50
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Пројектовање ВЛСИ		
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Борисав		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јовановић Д. Борисав		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јовановић Д. Борисав		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање и систематизовање знања везаних за пројектовање интегрисаних кола високог степена интеграције			
Исход предмета	Стицање компетентности за пројектовање интегрисаних кола високог степена интеграције на основу описа на VHDL-у до израде лајаута			
Садржај предмета				
Теоријска настава	VLSI технологија. Структура VLSI система. Пројектовање VLSI архитектуре. Синтеза кола на високом нивоу, синтеза на RTL нивоу. Пројектовање брзих сабирача. Пројектовање множача на RTL нивоу. Пројектовање система коришћењем IP блокова. Пројектовање VLSI кола микропроцесора. Подела архитектуре на контролер и стазу података. Временска ограничења код синхроних кола. Тактни сигнал. Setup, hold временска ограничења, минимални тактни период. Позитивни, негативни Skew и Jitter. Пројектовање стабла такта. Пројектовање водова интегрисаног кола за напајање и масу. Пројектовање кола за малу потрошњу. Извори потрошње VLSI кола, динамичка, статичка потрошња. Извори цурећих струја VLSI кола. Стратегија за малу потрошњу. Технике за искључивање напона напајања неактивних кола.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Знање стечено на предавањима студенти продубљују стичући вештину пројектовања уз примену Cadence алата за аутоматско пројектовање интегрисаних кола. Пројекти интегрисаног кола су: 16-битни Carry Look Ahead сабирач, коло множача заснована на комбинационим колима, секвенцијални Booth-ов множач, секвенцијални Shift/Add множач, IIR филтар. Спецификација временских ограничења у савременим алатима за имплементацију кола. Синтеза кола употребом алата Genus. Практично Back-end пројектовање интегрисаног кола: размештај, рутирање веза, пројектовање стабла такта употребом Cadence алата Innovus. Логичка верификација лејаута. Пројектовање једноставног РИСЦ микропроцесора до израде лејаута.			
Литература				
1	Бранко Докић, Предраг Петковић, АНАЛИЗА И ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЦМОС ДИГИТАЛНИХ ИНТЕГРИСАНИХ КОЛА, Академска Мисао 2017, ИСБН: 978-86-7466-696-8			
2	K.C. Chang, Digital Systems Design with VHDL, An Integrated Approach, IEEE Computer Society, ISBN 0-7695-0023-4			
3	М. Дамњановић, Јовановић Б. Пројектовање VLSI, скрипта			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену пројектора, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе на рачунару, консултације, индивидуални пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	10	**усмени испит**	30
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	РФ електроника		
Наставник (за предавања)	Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Мирковић Д. Дејан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са принципима бежичног преноса података. Изучавање архитектуре предајника и пријемника као и основних блокова и кола која чине високофреквентни део радио уређаја. Стицање знања о поступку пројектовања РФ кола.		
Исход предмета	Студенти треба да стекну знања о начину функционисања и особинама РФ кола и система. Такође, треба да овладају поступком пројектовања РФ кола. У процесу пројектовања је предвиђена обука за коришћење специјализованих софтверских алата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Принципи бежичног преноса података, архитектуре радио предајника и пријемника, осцилаторна/селективна кола, пасивни и активни елементи у РФ колима, трансмисионе линије, Смитов дијаграм, S параметри, пројектовање РФ појачавача снаге, кола за прилагођење, стабилност појачавача у РФ домену, пројектовање РФ филтара, осцилатори и синтетизатори фреквенција (PLL), кола за промену фреквенције/фазе сигнала – мешачи, амплитудска модулација, фреквенцијска/фазна модулација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Примену теоријских принципа и техинка порјектовања РФ кола студенти практично вежбају коришћењем професионалних софтверских пакета AWR Microwave Offrice/QucsStudio и MATLAB/GNU-Octave.		
Литература			
1	Goran Jovanović, "RF elektronika", Osnovni Udžbenici, Elektronski Fakultet u Nišu, 2016, 281 str., ISBN: 978-86-6125-157-3		
2	G. Jovanović, M. Ilić, "RF elektronika - Zbirka rešenih zadataka", Pomoćni udžbenici, Elektronski Fakultet u Nišu, 2011, 133 str., ISBN: 978-86-6125-041-5		
3	R. Ludwig, P. Bretchko, „RF Circuit Design: Theory and Applications“, Prentice Hall, 2000, 656 pp., ISBN: 0-13-075323-7		
4	Michael Steer, Fundamentals of Microwave and RF Design Third Edition, NC State University, 2019, 229 pp., ISBN: 978-1-4696-5688-5		
5	Упутства, текстуални и видео туторијали за лабораторијске вежбе и индивидуалне пројекте (доступно путем Microsoft Teams платформе.)		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, 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**	30
колоквијуми	10		
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Ембедед хардвер и оперативни системи		
Наставник (за предавања)	Николић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Недељковић Н. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Недељковић Н. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну основна знања и практичне вештине у области пројектовања и програмирања ембедид система, са фокусом на архитектуру савремених микроконтролера и њихову примену у системима који раде у реалном времену. Студенти ће се упознати са развојем софтвера за ембедид уређаје користећи асемблер, C и C++ језике, као и са принципима управљања хардвером, обрадом асинхроних и синхроних догађаја и имплементацијом оперативних система за рад у реалном времену.		
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да анализирају архитектуру савремених микроконтролера (попут ARM Cortex-M), програмирају ембедед системе коришћењем асемблера, C и C++ језика, и примењују концепте система за рад у реалном времену укључујући синхроне и асинхроне догађаје, прекиде, тајмере и рад са периферијама. Студенти ће бити у стању да користе оперативне системе за рад у реалном времену (RTOS) за управљање задацима, међупроцесну комуникацију и синхронизацију, као и да моделују и имплементирају практичне системе. Биће способни да дијагностикују и отклањају грешке у хардверу и софтверу ембедед система, користећи адекватне алате за развој и дебаговање.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Обухвата архитектуру ARM Cortex-M3/M4/M7 микроконтролера: регистри, начини рада, NVIC, меморијска мапа, прекиди, MMU, дебаг подршка, системски тајмер и управљање потрошњом. Обрађују се програмирање у асемблеру, C и C++ језику, рад са меморијом, семафорима, bit-band техником, обрада прекида и мултипроцесорска комуникација. Анализирају се периферије STM32F7 микрокотролера (CAN, USB, TCP/IP и графичка окружења), алати као што су STM32Cube MX, STM32Cube IDE, MDK-ARM, uVision, CMSIS. Посебан акценат је на оперативним системима у реалном времену, укључујући FreeRTOS. Обрађују се основне карактеристике РТ система, пројектовање, програмирање, поузданост, модели отказа, мултитаскинг, распоређивање, синхронизација, комуникација задатака, кернел архитектура и основи дистрибуираних система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Реализује се коришћењем STM32F7508 Discovery развојне плоче, при чему студенти стичу искуство у програмирању ембедед система у реалном времену применом CMSIS-OS v2.x и FreeRTOS-a. Вежбе обухватају креирање задатака, управљање задацима, семафоре, међупроцесну комуникацију, тајмере и опслуживање прекидима. Развијају се апликације са више задатака, синхронизацијом и комуникацијом преко редова, бафера и заштићених објеката. Обрађују се концепти приоритета, распоређивања, временских ограничења и управљања ресурсима. Кроз рад са периферијама (GPIO, UART, ADC, VCOM порт, сензори), студенти реализују системе мерења и приказа података у реалном времену. Користе се STM32CubeIDE, STM32CubeMX, као и алати за дебаговање и анализа извршавања RTOS задатака.		
Литература			
1	The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Joseph Yiu, Newnes, https://community.nxp.com/pwmxy87654/attachments/pwmxy87654/kinetis/39396/1/The%20definitive%20guide%20to%20the%20ARM%20CORTEX-M3%202nd.pdf		
2	"Системи за рад у реалном времену", помоћни уџбеник наставника.		
3	FreeRTOS документација, https://github.com/FreeRTOS/FreeRTOS-Kernel-Book/blob/main/toc.md		
4	"Cortex-M programming: starts with a smart Mbed" by Hee Jae Park, Chibum Lee, https://www.amazon.com/Cortex-M-programming-starts-smart-Mbed/dp/B09HG7G141		
5	"Embedded System Design with ARM Cortex-M Microcontrollers Applications with C, C++ and MicroPython", Cem Ünsalan, Hüseyin Deniz Gürhan and Mehmet Erkin Yücel, https://www.amazon.com/Embedded-System-Design-with-ARM-Cortex_M-Microcontrollers_-Applications-with-C_-C__-and-MicroPython/dp/3030884384		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Аудитивна настава уз коришћење рачунара и пројектора. Основни примери симулације система. Практично показивање реализовних ембедед система који раде у реалном времену. 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	10	**писмени испит**	20
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Бежичне мреже и уређаји			
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Љ. Горан, Ђошић М. Сандра, Јовановић Д. Милица			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђошић М. Сандра, Вељковић Ј. Милијана			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић Ј. Милијана			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним теоријским принципима из области преноса података, умрежавања, протокола и ембедед програмирања, као и усвајање инжењерских вештина потребних за пројектовање и реализацију бежичних ембедед уређаја и сензорских мрежа. Разумевање предности и ограничења различитих бежичних технологија које се користе у пројектовању и реализацији практичних бежичних ембедед система.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент је способан да анализира основне карактеристике и ограничења бежичног преноса података; објасни архитектуру, топологије и начин рада савремених бежичних мрежа и њихових протокола; упореди бежичне технологије према домету, брзини преноса, потрошњи енергије, поузданости и сложености реализације и изабере технологију која одговара захтевима конкретне примене; развије и тестира мрежне апликације и BLE уређаје на микроконтролерској платформи; као и да пројектује и реализује једноставан бежични ембедед систем, уз уважавање ограничења комуникационих и рачунарских ресурса.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у бежични пренос: преносни медијум, антене, модулација, контрола исправности преноса. Паметни уређаји: сензори, актуатори, MEMS. RFID i NFC. Архитектуре бежичних мрежа: класификација, топологије, протокол-стек. MAC протоколи: класификација, MAC протоколи са статичком алокацијом ресурса, MAC протоколи са надметањем . WLAN: физички слој, архитектура 802.11 мреже, Access Point, MAC. WPAN: IEEE 802.15.4, ZigBee. Bluetooth Low Enegy: архитектура, топологије, протоколи, физички слој, слој везе, Attribute Protocol, Advertising and Connections Profile, Generic Attribute Profile. WWAN: WWAN i IoT, LPWAN, NB-IoT и LTE-M LoRa, LoRaWAN.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се изводи на развојној платформи ESP32, која подржава WiFi и Bluetooth Low Energy (BLE), кроз циклус од пет лабораторијских вежби: 1. Развој UDP мрежних апликација и реализација NTP клијента за синхронизацију времена; 2. Реализација SMTP клијента за слање електронске поште посредством бежичне мреже; 3. Развој MQTT система заснованог на моделу објављивања и претплате, који обухвата клијенте и посредника за размену порука; 4. Реализација BLE периферног уређаја, укључујући оглашавање, дефинисање GATT сервиса и карактеристика и размену података; 5. Реализација BLE клијента за претраживање уређаја, успостављање везе, откривање сервиса и карактеристика и размену података са периферним уређајем;			
Литература				
1	Бежичне мреже и уређаји, скрипта и ппт презентације за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета.			
2	C. Beard, W. Stallings, Wireless Communication Networks and Systems, Pearson. Higher Education, Inc., 2015			
3	H. Karl, A. Willig, Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2007.			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**

активност у току предавања		**писмени испит**	25
практична настава	50	**усмени испит**	25
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Медицинска електроника		
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Борисав		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јовановић Д. Борисав		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јовановић Д. Борисав		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање знања о основама електронике у медицини, употреби електричних сигнала у медицини и најбитнијом карактеристикама медицинских електронских уређаја: поузданости и сигурности.			
Исход предмета	Стицање компетентности за пројектовање електронских кола и система који су налазе у дијагностичким медицинским уређајима, посебно, у ЕКГ апаратима, пулсним оксиметрима, пацијент мониторима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Извори биоелектричног потенцијала. Електрични проводни систем срца. Стандардни ЕКГ одводи. Уређаји за снимање ЕКГ, ЕМГ, ЕЕГ сигнала. Биопотенцијални појачавачи. Инструментациони биопотенцијални појачавач. Пропусни опсег биопотенцијалних појачавача. Филтрирање сигнала биопотенцијала (пројектовање ВФ филтара, конструкција активних и пасивних филтара, кола за пригушење хармоника). Детекција пејсмејкер импулса, кола за ограничавање нагиба сигнала. Хардвер за дигиталну обраду биопотенцијалних сигнала. Пројектовање дигиталних филтара за обраду биопотенцијалних сигнала. Поузданост и безбедност медицинских електронских уређаја. Изолација аналогних и дигиталних сигнала. Пројектовање система напајања медицинских уређаја.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Знање стечено на предавањима студенти употпуњују на лабораторијским вежбама. Вежбе укључују симулације аналогних кола за појачавање и за филтрирање ЕКГ, ЕЕГ, ЕМГ сигнала, као и практичне примере програмирања ПИЦ микроконтролера. За симулације кола користи се PSpice симулатор, део алата KiCad. У вежби чија је тема прејектовање ЕКГ уређаја студенти пишу делове програма микроконтролера, који конвертује аналогне сигнале са излаза ЕКГ појачавача у дигитални облик и онда, преноси сигнале на рачунар ради приказивања и даље обраде. Студенти стичу практична знања о дигиталној обради ЕКГ сигнала и пројектовању дигиталних филтара. Једна од вежби јесте и практична реализација холтер ЕКГ апарата. Нагласак је стављен на писању фирмвера ПИЦ микроконтролера који је део холтер уређаја.За потребе извођења вежби направљене су посебне штампане плоче које реализују стварне медицинске уређаје. Креирана је посебна апликација која ради под Linux оперативним системом и поседује већину функција пацијент монитора.			
Литература				
1	Борисав Јовановић: Практикум лабораторијских вежби из Медицинске електронике, Едиција: Помоћни уџбеници, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, Децембар 2023, ISBN: 978-86-6125-276-1 (COBISS.SR-ID 131997705).			
2	D. Prutchi, M. Norris, Design and Development of Medical Electronic Intrumentation, John Willey and Sons, Inc. 2005			
3	Д. Раденковић ет. Ал. Електромедицинска инструменатција, Електронски факултет, 2007			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену пројектора, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе на рачунару, консултације, индивидуални пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	

практична настава	20	**усмени испит**	30
колоквијуми	20		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Управљање системима			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Термовизија			
Наставник (за предавања)	Манчић Д. Драган, Јовановић Д. Игор			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панић Д. Александар			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панић Д. Александар			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање основних знања о термовизијској техници и практичној примени термовизијске камере.			
Исход предмета	Теоријска знања о основама термовизије. Овладавање техником термовизијског снимања и тумачења резултата термовизијског испитивања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у термовизију. Историјски развој термовизије. Теоријски аспекти примене термовизије. Теорија инфрацрвеног зрачења. Детекција инфрацрвеног зрачења и мерење температуре. Уређаји за мерење температуре. Принцип рада и врсте термовизијских камера. Практични аспекти примене термовизијских камера. Примена термовизије за превентивно одржавање и испитивање у различитим областима. Обрада и анализа термовизијских слика.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Термовизијска камера Varioscan 3021ST. Термовизијска камера Flir i7. Инфрацрвени термометар IR8855. Термовизијска инспекција уређаја у електроници. Термовизијска инспекција енергетске ефикасности грађевинских објеката. Термовизијска инспекција електродистрибутивних мрежа. Термовизијска инспекција топловодних система. Термовизијско испитивање пацијената у медицини. Обрада термовизијске слике применом софтвера Irbis.			
Литература				
1	M.Vollmer, K.P.Möllmann, "Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications", Wiley – VCH, 2018.			
2	D.Lanzoni, "Infrared Thermography: electrical and industrial applications", CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.			
3	W. Minkina, S. Dudzik, "Infrared Thermography – Errors and Uncertainties", Wiley, 2009.			
4	Ž. Barbarić, "Termovizija – formiranje i primena termovizijske slike", Akademska Misao, Beograd, 2014.			
5	V. Vavilov, B. Douglas, "Infrared Thermography and Thermal Nondestructive Testing", Springer, 2020.			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Интернет ствари		
Наставник (за предавања)	Николић Р. Татјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Николић Р. Татјана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Недељковић Н. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Разумевање архитектуре и програмских решења за повезивање уређаја у Интернет мрежу за различите области примене. Фокус је на парадигми Интернет ствари (IoT), која обухвата архитектуру система, избор уређаја, комуникационе протоколе, обраду података, безбедност и интеграцију у cloud и edge окружења.		
Исход предмета	Након завршеног предмета, студент ће бити у стању да: а) пројектује и имплементира IoT системе, б) изабере и примени одговарајуће комуникационе протоколе у складу са специфичностима апликације, в) интегрише сензоре и микроконтролере у мрежу повезаних уређаја, г) повезује уређаје са cloud платформама и управља подацима, д) развија клијент-сервер решења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам Интернет ствари (IoT), архитектура и области примене. Уређаји и ствари у IoT окружењу: сензори, актуатори, микроконтролери (STM32, Raspberry Pi). Физички слој IoT-а и M2M комуникација. Интернет код IoT-а, адресирање и рутирање. IoT протокол стек и поређење са класичним Интернет протокол стеком. Протоколи слоја везе података: IEEE 802.15.4, 802.11ah, ZigBee, LoRaWAN, LTE-M, NB-IoT. Протоколи мрежног слоја: 6LoWPAN, 6TiSCH. Протоколи апликационог слоја: MQTT, CoAP, AMQP, HTTP. Рачунарство у магли (fog) и edge рачунарство: интегрисани системи и мрежни сервиси. Cloud и PaaS платформе: архитектура, API-ји и алати за развој IoT апликација. IoT платформе: компоненте, архитектура и примери решења у облаку. Обрада података: stream процесирање, edge AI.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	1) Упознавање са развојним окружењем и основним сензорима. 2) Креирање софтвера за прикупљање и обраду података са сензора. 3) Креирање и конфигурисање MQTT брокера и повезивање. 4) Интеграција са cloud IoT платформом и визуелизација података. 5) Реализација једноставног IoT система - генерисање управљачких сигнала на основу података са сензора.		
Литература			
1	Интернет ствари, PowerPoint презентације предавања, доступно на веб сајту предмета		
2	David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Rob Barton, Jerome Henry, IoT Fundamentals, Cisco Press, 2017.		
3	B. K. Mishra, A. V. Salunkhe, Internet of Things: Technological Advances and New Applications, 1st Edition, CRC Press, 2023.		
4	Ammar Rayes, Samer Salam, Internet of Things From Hype to Reality, Springer, 2019.		
5	Arshdeep Bahga, Vijay Madisetti, Internet of Things: A Hands-On Approach, VPT, 2014.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; аудиторне вежбе; лабораторијске вежбе; домаћи задаци; колоквијуми; пројекат; семинарски рад; консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		**писмени испит**	25
практична настава	20	**усмени испит**	25
колоквијуми	20		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Видео продукција		
Наставник (за предавања)	Николић В. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић В. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Шпелетић М. Матија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања и вештина у области мултимедијалног дизајна и технологије. Предвиђена је обука на алатима за видео и аудио постпродукцију. Презентација могућности ових алата у изради мултимедијалних садржаја у видео и аудио формату, мултимедијалних презентација и видео туторијала.		
Исход предмета	Студенти треба да овладају основним и напредним техникама за видео и тонску продукцију. Обухваћена је обрада снимљених материјала, монтажа и специјални ефекти. Треба да се оспособе да креирају мултимедијалне садржаје у видео и аудио формату као и видео туторијале. Као испитни рад је пректична монтажа концерта снимљеног са више од шест камера. Рад мора бити технички и креативно коректно измонтиран и обрађен у постпродукцији.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Слике у видео продукцији. Алат за монтажу. Кључне слике. Улазна и излазна тачка. Статички и динамички титлови. Видео и аудио ефекти и транзиције. Врсте и особине слојева у видео ефектима. Технике анимације слике, аутоматска оријентација, цртање покрета. Цртање у видео клипу: четкице, гумице, клонирање. Анимација текст слојева, кинетичка типографија. Маске, анимација маске. Слојеви у 3Д простору. Виртуална камера у 3Д простору. Виртуално светло у 3Д простору. Стабилизација слике и праћење објекта. Праћење кретања реалне камере у простору. 3Д модели, анимирани 3Д модели и начин њиховог уметања у видео клипове. Специјални видео ефекти. Алати за анимирање „лутке“. Мапирања времена. Брисање позадине техником кључне боје. Снимање видео туторијала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Слике у видео продукцији. Алат за видео монтажу. Креирања видеа од анимираних слика. Употреба изворног прозора, монтажа сложених видео и аудио пројекта. Ефекти са звуком. Ефекти са сликом. Транзиције. Титлови. Алати за израду специјалних видео ефеката. Примери анимације слика, текста и видеа. Употреба 3Д слојева. Стабилизација слике. Праћење покрета на слици. Мапирање времена. Брисање кључне боје. Трикови са честицама. Употреба 3Д модела. Снимање видео туторијала.		
Литература			
1	Maxim Jago, Adobe Premiere Pro CC Classroom in a Book, Adobe, 2015.		
2	Brie Gyncild & Lisa Fridsma, Adobe After Effects CC Classroom in a Book, Adobe, 2016.		
3	Милош Бабић, Видео продукција, ФАМ, 2009.		
4	M. Brindle, S. Schenk: The Digital Filmmaking Handbook, Quercus Publishing, 2025		
5	Зоран Поповић: Основи телевизијске продукције, (2. проширено и измењено издање Основа организације телевизијске делатности, 1990; 3. издање 1995; 4. издање 1997.)		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе, самосталан рад на продукцији видеа

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	Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Виртуелна реалност		
Наставник (за предавања)	Цветковић С. Стевица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић В. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић В. Никола		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну свеобухватна знања из области виртуелне реалности и примене ова знања у изради практичних апликација за уређаје виртуелне реалности.		
Исход предмета	Оспособити студента да пројектује, развија и имплементира апликације виртуелне реалности, креира и интегрише 3Д моделе, анимације и интерактивне елементе у виртуелна окружења, примени технике оптимизације и интеракције у ВР системима. Такође да користи савремене уређаје виртуелне реалности и хаптичке интерфејсе, као и да анализира могућности примене виртуелне реалности у различитим областима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед савремених метода моделовања, анимације и интеракције у системима виртуелне реалности (ВР). Уређаји за виртуелну реалност - кациге, виртуелне наочаре, хаптички уређаји. Модели виртуелних окружења. Рачунарска анимација и рачунарска визуелизација. Развој и имплементација 2Д и 3Д модела и креирање виртуелног окружења. Моделовање игара за ВР окружење. ВР апликације у индустријској производњи. ВР апликаације у уметности. Развој виртуалних прототипова. Примена у науци, образовању, пословању и другим областима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата креирање и анимацију 3Д модела за примену у виртуелној реалности, у Autodesk Maya софтверу. Организацију и позиционирање објеката у виртуелном окружењу, примену техника оптимизације сцена за ВР системе. Правилно позиционирање објеката и хијерархије објеката. Оптимизација сцене за виртуелну реалност. Детекција додира и преклапања у виртуелном простору. Хаптичка повратна спрега. Пример израде комплетне апликације за извршење на виртуелним кацигама.		
Литература			
1	William R. Sherman, Alan B. Craig: Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design, 2nd edition, 2018.		
2	Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola Jr., Ivan Poupyrev: 3D User Interfaces: Theory and Practice, 2nd edition, Addison-Wesley, 2021.		
3	William R. Sherman, VR Developer Gems, CRCPress, 2019.		
4	John P. Doran, Unity 2022 razvoj mobilnih igara, Kompjuter biblioteka 2023.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, консултације, индивидуални и групни пројекти.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Ембедед системи		
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	Оспособити студенте да разумеју архитектуру, функционисање и развој ембедед система, као и да самостално креирају и покрећу једноставне системе засноване на Linux-у на ембедед платформама попут BeagleBone Black.		
Исход предмета	По завршетку овог предмета, студент ће бити у стању да: а) објасни архитектуру и компоненте ембедед система, б) изабере и примени одговарајући развојни алат и компајлер (toolchain) за крос-компајлирање програма намењених ембедед окружењима, в) разуме и конфигурише процес подизања система (boot process), г) прилагоди и компајлира Linux kernel за ембедед платформу, д) инсталира и користи Linux SDK и библиотеке за развој ембедед апликација, ђ) креира и тестира једноставни кернел драјвер.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у ембедед системе: хардверски елементи, софтвер. Архитектура: CPU, меморије, периферије, I/O интерфејси. BeagleBone Black платформа: AM335x SoC (процесор ARM Cortex A8). Оперативни системи: типови, критеријуми избора. Програмски алати и toolchain: крос-компајлирање, GCC, binutils, make. Boot процес: U-Boot bootloader. Linux Kernel: Source tree структура, конфигурација, компајлирање. Device Tree: структура, компајлирање. Фајл систем: директоријуми, минимални rootfs. Build системи: OpenEmbedded, Yocto, Buildroot. Флеш меморије и складиштење: eMMC, NAND/NOR Flash, filesystem-и. Скрипте: бутабилне SD картице. Linux SDK и библиотеке: OpenEmbedded SDK, glibc, uClibc. Linux драјвери за уређаје: класе уређаја и модули, драјвери у корисничком простору, писање драјвера за кернел.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	1) Рад у Linux окружењу – основне команде, структуре фајл система. 2) Упознавање са BeagleBone Black развојним плочом, повезивање и подешавање. 3) Инсталација развојног окружења, toolchain, крос-компајлирање. 4) Писање и коришћење Makefile скрипти, организација пројеката. 5) Серијска комуникација и припрема система – рад преко UART-а. 6) Припрема SD картице за покретање Linux-а на ембедед систему. 7) Изворни код U-Boot-а – конфигурација U-Boot-а. 8) Изворни код Linux кернела – конфигурисање и компајлирање. 9) Подешавање boot параметара, опис хардвера (Device Tree). 10) Креирање rootfs-а; Интеграција rootfs-а, kernel-а и DTB-а у SD image. 11) Покретање Embedded Linux-а на BeagleBone Black. 12) Коришћење Linux SDK-а (OpenEmbedded SDK). 13) Креирање и учитавање једноставног Linux Kernel модула. 14) Развој једноставног драјвера карактер уређаја.		
Литература			
1	Ембедед системи, скрипта и PowerPoint презентације предавања, доступно на веб сајту предмета		
2	Frank Vasquez, Chris Simmonds, Mastering Embedded Linux Programming, Packt Publishing, 2021.		
3	Derek Molloy, Exploring BeagleBone: Tools and Techniques for Building with Embedded Linux, Wiley, 2019.		
4	Changyi Gu, Building Embedded Systems, Programmable Hardware, Apress, 2016.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; аудиторне вежбе; лабораторијске вежбе; домаћи задаци; колоквијуми; консултације

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	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Функционална верификација			
Наставник (за предавања)	Андрејевић-Стошовић В. Миона			
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)	Радивојевић С. Новак			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање и систематизовање знања везаних за функционалну верификацију интегрисаних кола, верификација на нивоу модула и блока.			
Исход предмета	Стицање компетентности за функционалну верификацију на нивоу блока. Студенти стичу компетентност да користе програмске алате за верификацију, направе верификациони план, дефинишу окружење за верификацију и верификују једноставније блокове дигиталних система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Верификација као део тока пројектовања дигиталног система. Усмерено и насумично тестирање. Комуникациони протоколи, интерфејси и трансакције. Основи језика SystemVerilog - основни типови и структуре података и основне програмске структуре. Објектно оријентисано програмирање у SystemVerilog-у. Генерисање насумичних вредности са ограничењима. Увод у универзалну верификациону методологију (UVM). Универзалне верификационе компоненте (UVC). Моделовање подкомпоненти UVC-а. Интеграција UVC-а и компоненти провере у верификационо окружење. Напредовање тока верификације од нивоа блока ка системском нивоу. Анализа покривености и тестирање дизајна вођено покривеношћу.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Студенти се упознају са SystemVerilog језиком и UVM-ом кроз низ практичних примера користећи професионалне алате и софтверске пакете за електронски дизајн (Cadence). Кроз примере, студенти имају прилику да примене стечено знање из објектно оријентисаног програмирања на креирање апстрактног модела дигиталног система, а потом и на развој UVC-а по универзалној методологији за једноставније протоколе базиране на valid-ready handshake концепту.			
Литература				
1	М. Андрејевић Стошовић, Н. Радивојевић, О. Стојановић, Функционална Верификација, Електронски факултет, 2023, 170 стр., ИСБН: 978-86-6125-265-5			
2	Chris Spear, Greg Tumbush: SystemVerilog for Verification - A Guide to Learning the Testbench Language Features, 3rd edition, Springer, 2012, ISBN: 978-1-4614-0714-0			
3	IEEE Standard for Universal Verification Methodology Language Reference Manual, in IEEE Std 1800.2-2020 (Revision of IEEE Std 1800.2-2017) , vol., no., pp.1-458, 14 Sept. 2020, doi: 10.1109/IEEESTD.2020.9195920.			
4	IEEE Standard for SystemVerilog-Unified Hardware Design, Specification, and Verification Language, in IEEE Std 1800-2017 (Revision of IEEE Std 1800-2012) , vol., no., pp.1-1315, 22 Feb. 2018 doi: 10.1109/IEEESTD.2018.8299595			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	0	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе на рачунару, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	25	**писмени испит**	
практична настава	25	**усмени испит**	50
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи телекомуникација		
Наставник (за предавања)	Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за анализу детерминистичких сигнала у временском и фреквенцијском домену, као и њиховог преноса кроз телекомуникационе системе. Развој инжењерских компетенција неопходних за практичну примену различитих техника аналогне модулације, као и за спровођење поступака дигитализације аналогних сигнала приликом пројектовања и анализе савремених комуникационих система.		
Исход предмета	По успешном завршетку курса, студент је оспособљен да математички моделује и анализира спектралне карактеристике детерминистичких сигнала применом Фуријеове анализе. Студент поседује вештине да прорачуна одзив линеарних и нелинеарних система на задату побуду и процени утицај дисторзије на квалитет преноса. Оспособљен је да аналитички одреди параметре система са аналогним амплитудским и угаоним модулацијама, укључујући прорачун ширине спектра и снаге сигнала. Студент је способан да практично примени поступке одмеравања, квантизације и кодовања приликом пројектовања система за дигитализацију аналогних сигнала, као и да евалуира перформансе основних импулсних модулационих техника.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Теорија сигнала: анализа периодичних и апериодичних детерминистичких сигнала у временском и фреквенцијском домену. Пренос сигнала кроз линеарне системе: спектрална анализа, амплитудска и фазна карактеристика система. Ефекти нелинеарности у телекомуникационим системима и њихов утицај на пренос сигнала. Аналогне модулационе технике: амплитудске модулације и угаоне модулације. Принципи импулсне модулације: амплитудска, ширинска и позициона импулсна модулација. Поступци дигитализације аналогних сигнала: теорема о одмеравању, квантизација и кодовање дигиталног сигнала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају математичко решавање инжењерских задатака из спектралне анализе сигнала помоћу Фуријеове трансформације. Прорачун одзива линеарних мрежа на хармонијску и импулсну побуду. Аналитичко одређивање параметара модулисаних сигнала, фреквенцијског спектра и потребне снаге за пренос. Решавање практичних задатака из процеса дигитализације: одређивање минималне фреквенције одмеравања, прорачун односа сигнал-шум квантизације и протока дигиталног сигнала. Лабораторијске вежбе обухватају: инструментално мерење и софтверску спектралну анализу сигнала помоћу осцилоскопа и анализатора спектра; снимање фреквенцијских карактеристика филтара; практичну реализацију и анализу таласних облика код аналогних амплитудских модулатора; експерименталну анализу процеса одмеравања и реконструкције сигнала уз визуелизацију ефекта преклапања спектра.		
Литература			
1	З. Николић, Основи телекомуникација, Ниш,Чуперак плави, 1994.		
2	З. Николић, Н.Стојановић, Д.Покрајац, В. Смиљанић и Н.Милошевић, Практикум лабораторијских вежбања из основа телекомуникација и дигиталних телекомуникација, Електронски факултет Ниш,1999., Едиција: помоћни уџбеници		
3	И. Стојановић, Основи телекомуникација, Грађевинска књига , Београд, 1977.		
4	З. Стојановић, Х. Бећа, М. Дукић и З.Петровић, Збирка задатака из основа телекомуникација, Научна књига, Београд,1990		
5	М. Максимовић, Д. Шука, Основи телекомуникација, Академска мисао, Београд, 2023.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи кроз интерактивна теоријска предавања уз употребу мултимедијалних презентација и анализу конкретних инжењерских примера из праксе. На аудиторним рачунским вежбама примењује се дедуктивни приступ кроз самостално и групно решавање математичких и практичних задатака из спектралне анализе и модулационих техника. Практична настава се реализује кроз лабораторијске вежбе које подразумевају самосталан рад студената на хардверским телекомуникационим модулима, руковање стандардним мерним инструментима и примену софтверских алата за симулацију. Континуирано праћење напретка студената и додатна подршка у савладавању градива обезбеђују се кроз редовне индивидуалне 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електрична кола и сигнали		
Наставник (за предавања)	Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стошић П. Биљана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Перић С. Немања		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Развој основних компетенција за анализу аналогних и дигиталних електричних кола као делова инфраструктуре информационо-комуникационих система. Оспособљавање студента за примену теоријских метода, софтверских алата и мерне опреме у анализи, симулацији и практичној реализацији основних електричних кола.		
Исход предмета	Разумевање метода и техника анализе најосновнијих електричних кола у решавању практичних проблема. Оспособљеност за коришћење софтвера и мерних уређаја за анализу аналогних и дигиталних електричних кола и сигнала. Разумевање перформанси електричних кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни појмови, концепти и модели електричних кола као дела инфраструктуре информационо-комуникационог система. Типови сигнала. Пасивне компоненте и њихова примена. Аналогна кола првог и другог реда. Одређивање одзива у електричним колима: временски и фреквенцијски одзив. Веза између одзива. Примена у анализи и дизајну комуникационих кола. Рекурзивне и нерекурзивне дискретне мреже. Потврда концепта функционалности аналогних електричних кола са идеалним елементима симулацијом и имплементацијом. Мерење карактеристика кола. Анализа сигнала и откривање проблема у комуникационим уређајима. Оптимизација електричних кола у комуникационим системима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање практичних проблема на рачунским вежбама. Анализа кола у комуникационим системима коришћењем софтверских пакета. Упознавање електричних компоненти, мерних уређаја и мерних поступака. Употреба уређаја за аквизицију података (NI myDAQ) у електричним колима (дигитални мултиметар, функцијски генератор, осцилоскоп, векторски анализатор мрежа).		
Литература			
1	John Bird, Bird's Electrical Circuit Theory and Technology, Routledge, 2022.		
2	James W. Nilsson, Susan A. Riedel, Electric Circuits, eleventh edition, Global Edition, 2015.		
3	B. P. Lathi, Linear Systems and Signals, second edition, Oxford University Press, Oxford, New York, 2005.		
4	Миодраг Гмитровић, Радмила Петковић, Теорија електричних кола – Методичка збирка задатака, II издање, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 1999.		
5	Биљана П. Стошић, Александар С. Атанасковић, Небојша С. Дончов, Практикум за лабораторијске вежбе – Симулирање електричних кола / Прикупљање података помоћу NI myDAQ уређаја, Електронски факултет Ниш, 2023.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, практична настава на рачунарима, практична настава у лабораторији, домаћи задаци, консултације

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Примењена електромагнетика		
Наставник (за предавања)	Раичевић Б. Небојша, Перић Т. Мирјана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Живаљевић У. Драгана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Перић Т. Мирјана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање знања из области електромагнетике и оспособљавање студената за примену аналитичких и нумеричких метода у решавању електромагнетних поља, као и за коришћење савремених софтверских алата у анализи и моделирању практичних електромагнетних проблема.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да анализира и решава инжењерске проблеме из области електромагнетике применом аналитичких и нумеричких метода. Студент је у стању да примени Максвелове једначине и граничне услове у анализи електромагнетних поља, као и да анализира простирање раванских електромагнетних таласа у различитим срединама. Студент такође користи софтверске алате за нумеричку симулацију и анализу електромагнетних појава. Студент је оспособљен да интерпретира резултате симулација и процени њихов значај у контексту инжењерских примена и безбедности уређаја.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Максвелове једначине у интегралном и диференцијалном облику. Максвелове једначине у комплексном домену. Електромагнетне особине средине. Гранични услови. Електростатика. Стационарно и временски променљиво електромагнетно поље. Аналитички методи за прорачун ЕМ поља – метод раздвајања променљивих, метод огледања. Потенцијали електромагнетног поља у хомогеним срединама. Поинтингова теорема. Равански електромагнетни таласи (у вакууму, диелектрицима, несавршеним проводницима, феритима и слојевитим срединама). Поларизација поља. Простирање ЕМ таласа. Френелови коефицијенти. Електромагнетна компатибилност.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Закривљени координатни системи. Примена Максвелових једначина у интегралном и диференцијалном облику. Простопериодични и комплексни вектори. Једначина континуитета. Електромагнетне особине средина и примена граничних услова. Аналитички методи за решавање електромагнетних поља (метод раздвајања променљивих, теореме лика у различитим координатним системима). Потенцијали електромагнетног поља (Лапласова и Пуасонова једначина, потенцијали у закашњењу). Равански електромагнетни таласи и Френелови коефицијенти. Лабораторијске вежбе: Нумерички методи у електромагнетици и примена софтверског алата FEMM 4.2 за анализу електростатичких и магнетостатичких проблема, укључујући симулацију различитих геометрија и система.		
Литература			
1	Д. М. Величковић, "Електромагнетика - прва свеска", Електронски факултет, Ниш, 2004.		
2	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет, Ниш, 2000.		
3	Ј. В. Сурутка, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2006.		
4	F. T. Ulaby, E. Michielssen, U. Ravaioli, "Fundamentals of Applied Electromagnetics", Prentice Hall, 2010.		
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	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи у виду предавања, аудитивних и лабораторијских вежби. Осим рада на табли приказују се мултимедијалне презентације. Обавезне консултације такође помажу успешнијем савлађивању градива. Применом програмског пакета ФЕММ 4.2, студенти решавају проблеме из електростатике и нискофреквентне магнетике.

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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Структуре података и алгоритми		
Наставник (за предавања)	Стоименов В. Леонид		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Давидовић П. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Давидовић П. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањем о основним концептима основних структура података и алгоритама, као и знањем неопходним за пројектовање, имплементацију и коришћење основних алгоритама и коришћење адекватних структура података у циљу пројектовања ефикасних алгоритама за посматрани проблем.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања о концептима, интерном дизајну и имплементацији основних структура података у програмским језицима С. Познавање алгоритамских парадигми и могућност избора најбоље структуре података и одговарајућег алгоритма у циљу оптималног решавања проблема		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дефиниција и преглед структура података и начина њиховог коришћења код програмирања у софверском инжењерству, категоризација структура података, псеудокод. Појам ефикасности и сложености алгоритма. Оцена сложености алгоритама. Парадигме за генерисање алгоритама. Класификација алгоритама. Поља: дифиниција поља, операције са низовима, операције са матрицама, типови података string. Ланчане листе: дефиниција структуре, типови ланчаних листи - једноструко повезане, двоструко повезане, цикличне, основне операције (обилазак, додавање, брисање), напредне операције, статичка и динамичка имплементација ланчаних листи. Ред, Магацин, Дек: дефиниција структуре, статичка и динамичка имплементација реда, магацина и дека, основне операције (обилазак, додавање, брисање) код статичке и динамичке имплементације. Хеш таблице: дефиниција структуре, дефиниција појмова (хеш функција, колизија и синоними), решавање колизије (отворено адресирање, уланчавање синонима), имплементација хеш таблице, основне операције (тражење, читање/брисање). Стабла: основни појмови, бинарна и општа стабла, операције (обилазак, додавање и брисање чворова), уређена бинарна стабла, статичка и динамичка имплементација стабла. Графови: дефиниције појмова, статичка (матрице суседства, матрице инциденције) и динамичка репрезентација графа (ланчане структуре), операције за стаичку и динамичку имплементацију, обилазак графа по ширини и по дубини, најкраћи пут у графу за статичку и динамичку репрезентацију Динамичко програмирање. Гриди алгоритми. ФФТ и ФФТ слични алгоритми.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	1. Увод: Упознавање са развојним окружењем за развој и припрема за реализацију вежби. Обнављање знања о корисничким типовима подака, показивачима и динамичкој алокацији меморије. 2. Низови: имплементација низова у програмском језику, Сортирање и алгоритми сортирања. 3. Ланчане листе: Имплементација ланчаних листи, статичка и динамичка, имплементација операција. 4. Ред, Магацин, Дек: Имплементација магацина, реда и дека у програмском језику, статичка и динамичка. 5. Хеш таблице: Имплементација Хеш таблица у програмском језику. 6. Бинарна стабла: Имплементација бинарних стабала у програмском језику, имплементација специјалних врста стабала (Гомила). 7. Графови: Имплементација графа у програмском језику, статичка и динамичка, операције за рад са графом.		
Литература			
1	M.T.Goodrich, R.Tamassia, D. Mount, Data Structures and Algorithms in C++, second edition, John Wiley, 2011, ISBN 978-1118136645		
2	M.T.Goodrich, R.Tamassia, M. Goldwasser, Data Structures and Algorithms in Java, 6th edition, John Wiley, 2014, ISBN-13: 978-1118803165		

3	С. Ђорђевић-Кајан, Л. Стоименов, А. Димитријевић, Практикум за вежбе на рачунару из предмета Структуре и базе података, I део: СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА: C/C++, Едиција: Помоћни уџбеници, ISBN 86-85195-02-0, 2005, Електронски факултет у Нишу
4	С. Ђорђевић-Кајан, Л. Стоименов, А. Димитријевић, Практикум за вежбе на рачунару из предмета Структуре и базе података, I део: СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА: JAVA, Едиција: Помоћни уџбеници, ISBN 86-80135-90-9, 2004, Електронски факултет у Нишу
5	М.Томашевић, Алгоритми и структуре података, Академска мисао, 2008, ISBN 978-86-7466-328-8

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Вероватноћа и статистика		
Наставник (за предавања)	Милошевић М. Душан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Денић З. Анђа		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима из вероватноће и статистике.		
Исход предмета	Оспособљеност студента да доноси закључке у условима неизвесности и да анализира податке из стварног света.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Случајни догађаји. Дефиниција вероватноће. Условна вероватноћа и независност догађаја. Тотална вероватноћа и Бајесова формула. Случајне променљиве. Функција расподеле. Нумеричке карактеристике случајних променљивих. Математичко очекивање, моменти, дисперзија, стандардна девијација. Чебишевљева неједнакост. Карактеристична функција. Расподеле дискретних и непрекидних случајних променљивих. Граничне теореме. Основни појмови статистике. Популација и случајни узорак. Мере централне тенденције. Мере дисперзије. Централна теорема математичке статистике. Неке расподеле важне у статистици.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Случајни догађаји. Дефиниција вероватноће. Условна вероватноћа и независност догађаја. Тотална вероватноћа и Бајесова формула. Случајне променљиве. Функција расподеле. Нумеричке карактеристике случајних променљивих. Математичко очекивање, моменти, дисперзија, стандардна девијација. Чебишевљева неједнакост. Карактеристична функција. Расподеле дискретних и непрекидних случајних променљивих. Граничне теореме. Основни појмови статистике. Популација и случајни узорак. Мере централне тенденције. Мере дисперзије. Централна теорема математичке статистике. Неке расподеле важне у статистици.		
Литература			
1	Д. М. Милошевић, Л. З. Ранчић, М.С. Петковић, Математика IV, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2015.		
2	М. Меркле, Вероватноћа и статистика за инжењере и студенте технике, Академска Мисао, Београд 2006.		
3	Мимица Р. Милошевић, Душан М. Милошевић, Економска статистика, Висока школа за пословну економију и предузетништво Београд, 2020.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунарске вежбе, рад на рачунару, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Софтверски алати		
Наставник (за предавања)	Пронић-Ранчић Р. Оливера, Маринковић Д. Златица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Атанасковић С. Александар, Димитријевић Ж. Тијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Димитријевић Ж. Тијана, Младеновић М. Ксенија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за рад у програмским пакетима MATLAB и LabView.		
Исход предмета	Студент треба да научи самостално да користи наведене програмске пакете - да покрене програме, дефинише и изврши симулацију и презентује резултате.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	MATLAB програмско окружење - математичка израчунавања, моделовање и симулације, анализа и обрада података, графичко приказивање података и развој алгоритама. Рад у командном прозору. Представљање података. Математичке операције с низовима. Скрипт и функцијске датотеке. 2D и 3D графикони. Програмирање у MATLAB-у. Примена MATLAB-а у нумеричкој анализи. Симболичка математика. Toolbox. LabView програмско окружење. Основи графичког програмирања. Генерисање сигнала. Прикупљање, обрада и презентација података. Контрола инструмената. Софтверски алати у симулацији, моделовању, пројектовању и оптимизацији информационо-комуникационих система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе. Лабораторијске вежбе на дефинисаним проблемима.		
Литература			
1	Amos Gilat, MATLAB – an introduction with applications, Fourth Edition, John Wiley & Sons, 2011.		
2	D.M. Etter, D.C. Kuncicky, H. Moore, Introduction to MATLAB®7, Pearson Education, Inc,2004 (Uvod u MATLAB 7, prevod sa engleskog jezika) CET, 2005.		
3	O. Pronić - Rančić, Softverski alati - skripta, 2024.		
4	Julio César Rodríguez-Quiñonez, Oscar Real-MorenoGraphical, Programming Using LabVIEW: Fundamentals and advanced techniques, IET, 2022.		
5	LabVIEW Operational Manual, National Instruments, http://www.ni.com/pdf/manuals/320999e.pdf		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Рачунске вежбе. Лабораторијијске вежбе. 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Комуникациона акустика		
Наставник (за предавања)	Ћирић Г. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ћирић Г. Дејан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним теоријским и практичним знањима о природи звука, генерисању и простирању звука, звучним изворима, претварачима, утицају простора, перцепцији звука и консеквенцама. Под практичним знањима се подразумевају способности и вештине примене технологије базиране на звуку (нпр. уређаја за аквизицију звука, елементарну обраду и складиштење звучних сигнала).		
Исход предмета	Теоријска знања из области звука са посебним акцентом на комуникационе технологије: анализа звучних поља и акустичких система, схватање улоге акустичких компоненти у комуникационим системима и тумачење основних принципа акустичког дизајна. Вештине примене метода анализе и моделовања звучних поља, коришћења акустичке мерне опреме и спровођења акустичких мерења. Компетенције процене акустичких карактеристика једноставних система и простора и предлагања решења у области акустичког дизајна.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Физичке карактеристике звука (настајање и простирање звучних таласа, звучни извори, квантификација звучног поља). Електроакустички претварачи (принципи рада и карактеристике). Стандардни микрофони и микрофони посебне намене (микрофонски низови и дигитални (MEMS) микрофони). Звучници и слушалице. Психо-физиолошка акустика: физиологија чула слуха и консеквенце на перцепцију звука; перцептивни аспекти - интензитет, висина и боја тона, субјективни доживљај звука, изофонске линије, локализација, ефекат маскирања. Звук у затвореном простору. Акустичка обрада просторија. Објективна мерења и субјективна испитивања параметара звучног поља. Снимање и репродукција звука. Карактеристике говорних, музичких и амбијенталних звукова. Примена звука у индустрији и медицини.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање проблема на рачунским вежбама (Простирање звука и звучни извори. Аналогије. Електроакустички претварачи. Акустика просторија. Психолошка акустика). Софтверски алати за рад са звуком (Sound Forge, Adobe Audition, WaveLab). Симулације на рачунару (Пројектовање електроакустичких претварача. Акустика просторија). Практичне вежбе у лабораторији и студију (Карактеристике електроакустичких претварача (звучника, скретница и слушалица). Импулсни одзив просторије. Објективна мерења и субјективна испитивања параметара звучног поља. Карактеристике говора и музике. Снимање и репродукција звука).		
Литература			
1	Д. Шумарац-Павловић, М. Мијић: Електроакустика, Електротехнички факултет у Београду, Београд, 2017.		
2	Д. Дринчић, П. Правица, Д. Новковић: Основи акустике, Висока школа електротехнике и рачунарства у Београду, Београд, 2018.		
3	J. Blauert: Communication acoustics, Springer, Berlin, 2005.		
4	Д. Дринчић, П. Правица: Акустика – збирка решених задатака, Висока школа електротехнике и рачунарства у Београду, Београд, 2011.		
5	Д. Ћирић: Практикум за лабораторијске вежбе из акустике, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2011.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	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	25

практична настава	20	**усмени испит**	25
колоквијуми	25		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Увод у дигиталне комуникације		
Наставник (за предавања)	Перић Х. Зоран, 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	Усвојити основна знања о дигиталној обради и преносу сигнала са акцентом на технике квантизације и методе пројектовања квантизера.		
Исход предмета	Знања неопходна за пројектовање различитих модела скалараних квантизера. Практично искуство у пројектовању квантизера и примени у PCM и APCM системима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Статистичке карактеристике сигнала (расподеле сигнала, амплитудска динамика сигнала). Аналогно-дигитална конверзија сигнала. Оптимални Лојд-Максов квантизер. Униформни квантизери. Логаритамски компандинг квантизери. Оптимални компандинг квантизери. Део по део униформни квантизери. Део по део линерани компандинг квантизери. Адаптивни квантизери. Импулсна кодна модулација PCM и адаптивна импулсна кодна модулација APCM. Делта модулација. Адаптивна делта модулација. Делта сигма модулација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудитивне вежбе се изводе из свих тематских целина. На аудитивним вежбама се кроз решавање задатака утврђују теоријска знања и показује да је приликом избора модела квантизера и његовог пројектовања неопходно узети у обзир и статистичке карактеристике сигнала који се обрађује. На лабораторијским вежбама студенти пројектују различите моделе квантизера и примењују их у PCM и APCM системима.		
Литература			
1	З. Х. Перић, А. Ж. Јовановић, Ј. Р. Николић, Збирка задатака из Дигиталних телекомуникација I – одабрана поглавља, Едиција: Помоћни уџбеници, Издавач: Електронски факултет у Нишу, 2016.		
2	З. Х. Перић, В. М. Деспотовић, Ј. Р. Николић, А. Ж. Јовановић, Н. Б. Симић, Практикум из Дигиталних телекомуникација I са МАТЛАБ примерима, Едиција: Помоћни уџбеници, Издавач: Електронски факултет у Нишу, 2017.		
3	N.S. Jayant, P. Noll, Digital Coding of Waveforms, Prentice-Hall, New Jersey, 1984.		
4	D. Salomon, Data Compression: The Complete Reference, Springer, 2007.		
5	M. Safak, Digital Communications, Wiley, 1st edition, 2017.		

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Интернет интелигентних објеката		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан, Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Анастасов А. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Представљање концепта интернета интелигентних објеката и његовог значаја у ширем контексту будућих технологија повезаних уређаја. Разматрање импликација експанзије интелигентних уређаја, као и потецијалних проблема и решења. Практично искуство у реализацији модула и елемената система интелигентних објеката.		
Исход предмета	- Студенти ће бити у стању да укратко објасне начин функционисања интернета као глобалне мреже, као и концепт и начин функционисања интернета интелигентних објеката. - Разумевање улоге и значаја интернета интелигентних објеката на економском и друштвеном нивоу. - Реализација хардвера и софтвера за интелигентне уређаје који су способни да интерагују са околином. - Избор и пројектовање архитектура и технологија потребних да би се имплементирали интелигентни уређаји.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Стандарди и архитектура. Протоколи. Разграничење М2м концепта и интернета интелигентних уређаја. Примене. Паметне куће. Паметни градови. Дигитализација на националном нивоу. ИоТ модули. Уређаји ограничених могућности. Дистрибуирана обрада података. Обрада велике количине података. Сензорске мреже. Модели примене у систему здравствене заштите. Проблеми заштите података. Комуникационе технологије за ИоТ.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се изводи уз помоћ микроконтролерских платформи и рачунарских ресурса који су доступни у лабораторији. Студијски-истраживачки рад се обавља путем тимских пројеката са тематиком која одговара садржају предмета. Консултације у практичној релизацији су доступне у току рада на пројектима.		
Литература			
1	P. Raj, A. Raman, "The Internet of Things, Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases", CRC Press, 2017		
2	A. Gilchrist, "Industry 4.0, The Industrial Internet of Things", Apress, 2016		
3	S. C. Mukhopadhyay, "Internet of Things: Challenges and Opportunities, Smart Sensors, Measurement and Instrumentation", Springer, 2014		
4	O.Hersent, D.Boswarthick, O.Elloumi, "The Internet of Things: Key Applications and Protocols", Willey, 2012		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Студијски истраживачки рад. Консултације. Лабораторијске вежбе.

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**	30
колоквијуми	10		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Програмирање развојних платформи		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан, Ћирић Г. Дејан, Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена, Еферица М. Предраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Анастасов А. Јелена, Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособити студенте за рад са најчешће коришћених развојних платформи како би били у стању да их искористе за реализацију сложенијих пројеката.		
Исход предмета	- Способност да се изабере одговарајућа развојна платформа погодна за одговарајући задатак према унапред постављеним захтевима - Сагледавање и могућност избора софтверског дела развојног ситема - Практично искуство програмирања са најчешће коришћеним платформама, на првом месту имајући у виду Arduino и Raspberry Pi - Сагледавање могућности и ограничења развојних платформи		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у Ардуино. Повезивање и комуникација са рачунаром. Интегрисани развојни систем; инсталација и подешавање. Програмски дијалект Ардуина. Структура и извршавање програма. Групе команди и њихова намена. Библиотеке и њихово коришћење. Основе R-Pi, конструкција, функције, повезивање. Оперативни систем. Програмирање у Пајтону. Структура језика, променљиве, наредбе. Визуелизација. Примена платформи за реализовање дигиталне обраде сигнала. Имплементација алгоритама за DSP и релизација функционалних блокова. Ограничења хардвера и софтвера у погледу дигиталне обраде. Практична примена платфроми у контексту комуникација и обраде сигнала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практичне вежбе у вези са програмирањем развојних платформи (Arduino и R-Pi) - специфичне карактеристике, синтаксе, примери. Практичан рад и програмирање развојних плоча, од повезивања са рачунаром - до релизације реалних мини-пројеката.		
Литература			
1	A. Dennis, "Raspberry Pi Home Automation with Arduino", Pack Publishing, 2013		
2			
3			
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Консултације. Студијски истраживачки рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава	30	**усмени испит**	20
колоквијуми	10		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	M2M комуникација		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Анастасов А. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	M2M комуникација и примена. Компоненте у M2M структури: уређаји, гејтвеј, M2M мрежа, комуникациона мрежа, апликација. M2M архитектуре: 3GPP MTC архитектура; ETSI M2M архитектура; Архитектура EXALTED система. Стандарди и протоколи у M2M комуникацијама: ZigBee, Bluetooth, 6LoWPAN, NFC стандард.		
Исход предмета	Реализација M2M комуникације повезивањем Raspberry Pi платформе са M2M уређајем. Програмирање и имплементација Python апликације на Raspberry Pi.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	M2M комуникације и примена. Локална комуникација између уређаја и компоненти. Компоненте у M2M структури: уређаји, гејтвеј, M2M мрежа, комуникациона мрежа, апликација. Логички нивои и усклађивање разнородних уређаја. M2M архитектуре: 3GPP MTC архитектура; ETSI M2M архитектура; Архитектура EXALTED система. Стандарди и протоколи у бежичним M2M комуникацијама: ZigBee, Bluetooth, 6LoWPAN, NFC стандард.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Реализација M2M комуникације повезивањем Raspberry Pi платформе са M2M уређајем. Програмирање и имплементација Python апликације на Raspberry Pi.		
Литература			
1	D. D. Drajić, Uvod u M2M komunikacije, Akademska misao, 2016.		
2	D. Boswarthick, O. Elloumi, O. Hersent, M2M Communications: A Systems Approach, Wiley, 2012.		
3	C. Anton-Haro, M. Dohler, Machine-to-machine (M2M) Communications: Architecture, Performance and Applications, Elsevier, 2014.		
4	D. Ibrahim, Raspberry Pi 3 – Od osnovnih do naprednih projekata, Agencija EHO, 2014.		
5	D. Ibrahim, Razvoj android aplikacija za elektrorehničare, Agencija EHO, 2018.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе, консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	50	**усмени испит**	20
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Бежичне комуникационе технологије		
Наставник (за предавања)	Панајотовић С. Александра, Миловић М. Даниела, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Омогућити студентима упознавање принципа, технологија и примене бежичних комуникационих система.		
Исход предмета	Способност студената да разумеју различите технологије и стандарде бежичних мрежа и да доносе одговарајуће дизајнерске одлуке ради њиховог најефикаснијег коришћења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Вишенивовске модулације. Временски мултиплекс. Фреквенцијски мултиплекс. Модулације са псеудослучајним носиоцем. Псеудослучајне секвенце и њихове особине. Модулација са директном секвенцом (DS) и фреквенцијским скакањем (FH). Принципи синхронизације. Основни принципи OFDM технике. Синхронизација и процена канала код OFDM система. Кодовање у OFDM системима. Бежични телекомуникациони системи и мреже. Еволуција мобилних мрежа. GSM, UMTS, LTE, 5G, WiFi, Bluetooth, ZigBee, Z wave, NFC, Lora, Sigfox. IEEE802.x стандарди. Проблеми безбедности и актуелни стандарди.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе се изводе из следећих области: вишенивовске модулације, временски мултиплекс, фреквенцијски мултиплекс, системи са приширеним спектром, кодовање у OFDM системима и савремене бежичне технологије и стандарди. Лабораторијске вежбе се изводе из дигиталних модулација, модулације са директном секвенцом и OFDM.		
Литература			
1	З. Николић, Перформансе система са проширеним спектром, Електронски факултет Ниш, 2006, Едиција: монографије		
2	D. Torrieri, Principles of Spread Spectrum Communication Systems, Springer, 2022.		
3	M. Vaezi, Z. Ding, H. Vincent Poor, Multiple Access Techniques for 5G Wireless Networks and Beyond, Springer International Publishing, 2019.		
4	N. Morinaga, R. Kohno, S. Sampei, Wireless Communication Technologies: New Multimedia Systems, Springer, 2020.		
5	З. Николић, Н. Милошевић, Б. Димитријевић, Мултиплексни пренос сигнала, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2007.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе и 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Обрада сигнала		
Наставник (за предавања)	Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стошић П. Биљана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стошић П. Биљана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Развој основних компетенција за обраду сигнала, са посебним фокусом на примену филтара у обради сигнала. Оспособљавање студента за пројектовање и реализацију основних типова аналогних и дигиталних филтара.		
Исход предмета	Разумевање основних концепата за обраду сигнала. Пројектовање аналогних и дигиталних филтара. Разумевање основа софтверске и хардверске имплементације основних типова дигиталних филтара.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Обрада сигнала у кључним трендовима савремене технолошке револуције: интернет ствари (IoT), рачунарство у облаку (cloud computing), софтверски дефинисани радио, роботика, аутономна возила, итд. Класификација дискретних сигнала и система. Анализа дискретних система помоћу z- и Fourier-ове трансформације. Примена филтара у обради сигнала. Пројектовање аналогних мрежа. Амплитудски и фазни спектар. Пројектовање дигиталних филтара са бесконачним (IIR) и коначним (FIR) импулсним одзивом. Пројектовање таласних дигиталних филтара. Анализа карактеристика пројектованих кола.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Софтверска имплементација пројектованих филтара у MATLAB/Simulink окружењу. Хардверска имплементација дигиталних филтара на FPGA плочи. Употреба уређаја за аквизицију података (NI myDAQ) у анализи пасивних и активних филтара.		
Литература			
1	Lars Wanhammar, Tapio Saramäki, Digital Filters Using MATLAB, Springer Nature Switzerland AG, 2020.		
2	Wai-Kai Chen, The Circuits and Filters Handbook, Passive, Active and Digital Filters, CRC Press, 2009.		
3	Paolo Prandoni, Martin Vetterli, Signal Processing for Communications, CRC Press, 2008.		
4	Миодраг В. Гмитровић, Микроталасни и таласни дигитални филтри, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2007.		
5	Биљана П. Стошић, Александар С. Атанасковић, Небојша С. Дончов, Практикум за лабораторијске вежбе – Симулирање електричних кола / Прикупљање података помоћу NI myDAQ уређаја, Електронски факултет Ниш, 2023.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, практична настава у лабораторији, домаћи задаци, консултације.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Дигиталне комуникације		
Наставник (за предавања)	Перић Х. Зоран, Јовановић Ж. Александра, Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панајотовић С. Александра, Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра, Вучић Ј. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов			
Циљ предмета	Продубити знања о аналогно-дигиталној конверзији сигнала заснованој на диференцијалном кодовању. Обезбедити потребна знања о преносу дигиталних сигнала у основном и транспонованом опсегу са посебним фокусом на линијско кодовање, дигиталне модулације и детекцију дигиталних сигнала.		
Исход предмета	Студент ће у потпуности овладати техникама за аналогно-дигиталну конверзију сигнала. Разумеће основне принципе преноса дигиталних сигнала у основном опсегу и транспонованом опсегу. Упознаће предности и недостатке линијских кодова и различитих модулационих техника. Заокружиће слику о дигиталном преносу усвајањем основних знања о детекцији и дигиталној обради сигнала на пријему.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Вишестепена делта модулација. Аналогно-дигитална конверзија сигнала заснована на диференцијалном кодовању: DPCM и ADPCM. Пренос сигнала у основном опсегу учестаности: вероватноћа грешке код бинарног преноса; вишенивоска амплитудско импулсна MPAM модулација и вероватноћа грешке. Линијско кодовање. Еквализација. Пренос дигиталног сигнала у транспонованом опсегу, основни појмови. Упознавање са класичним дигиталним модулацијама (ASK, FSK, PSK и њени модалитети, вишенивоске модулације (MFSK, MQAM, MPSK), MSK, DPSK). Кохерентна и некохерентна демодулација. Перформансе комуникационих система у транспонованом опсегу. Модерне дигиталне модулационе технике за бежичне, сателитске и жичане комуникације нове генерације (OFDM и њени модалитети, CPM и FTN).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На аудитивним и лабораторијским вежбама се кроз аналитичко решавање задатака и софтверску имплементацију практичних примера утврђује знање стечено на теоријској настави.		
Литература			
1	J. Proakis, M. Salehi, Digital Communications, McGraw-Hill Education, 5th edition, 2007.		
2	M.Safak, Digital Communications, Wiley, 1st edition, 2017.		
3	З. Х. Перић, В. М. Деспотовић, Ј. Р. Николић, А. Ж. Јовановић, Н. Б. Симић, Практикум из Дигиталних телекомуникација I са МАТЛАБ примерима, Едиција: Помоћни уџбеници, Издавач: Електронски факултет у Нишу, 2017.		
4	Милан Наранџић, Чедомир Стефановић, Младен Ковачевић, Милица Петковић, Драгана Бајовић, Владо Делић, Владимир Милошевић, Збирка задатака из дигиталних модулација, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2022.		
5	В. Остојић, С. Сузић, А. Миња, Ж. Трповски, Практикум за рачунарске вежбе из комуникационих система, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2019.		

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Теорија телекомуникација		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Т. Горан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања из Теорије телекомуникација и њихова примена на одређивање перформанси телекомуникационих система		
Исход предмета	Након положеног испита студенти ће: 1) знати да генеришу случајне променљиве са задатом произвољном расподелом; 2) знати да одреде аутокорелациону функцију и спектралну густину снаге случајних сигнала; 3) знати да примењују аналитички и симулациони приступ у процени вероватноће грешке при детекцији дигиталних сигнала; 4) разумети принципе оптималног, прилагођеног и адаптивног филтрирања.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Модел телекомуникационог система са становишта Теорије телекомуникација. Случајне променљиве. Основни типови расподеле вероватноћа у телекомуникационим системима. Трансформација функције густине вероватноће. Генерисање вредности случајних променљивих са задатом расподелом. Принцип Монте Карло симулација. Аутокорелациона функција и спектрална густина снаге случајног сигнала. Широкопојасни и ускопојасни Гаусов шум. Аналитичко и симулационо одређивање вероватноће грешке при детекцији дигиталних сигнала у основном и транспонованом опсегу учестаности. Интерсимболска интерференција. Одређивање вероватноће грешке у каналу са интерсимболском интерференцијом. Витербијев алгоритам и његова примена за потискивање интерсимболске интерференције. Појмови оптималног, прилагођеног и адаптивног филтрирања. Увод у пробабилистичку теорију одлучивања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на табли и лабораторијске вежбе биће организоване из свих методских јединица са предавања. На рачунским вежбама решавају се задаци и практични проблеми који синхронизовано прате садржај теоријске наставе. Лабораторијске вежбе изводе се у лабораторији и у рачунарској учионици. У лабораторији студенти реализују лабораторијске вежбе уз коришћење генератора импулса, генератора шума и уређаја за мерење вероватноће грешке, као и коришћењем осцилоскопа и макете за илустрацију интерсимболске интерференције. У рачунарској учионици студенти овладавају методима за генерисање случајних бројева, примену Монте Карло симулација за процену перформанси система и симулацију Витербијевог алгоритма за потискивање интерсимболске интерференције.		
Литература			
1	Г. Т. Ђорђевић, Увод у теорију телекомуникација, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2016.		
2	Г. Т. Ђорђевић, М. Ч. Стефановић, Збирка решених задатака из теорије телекомуникација, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2011.		
3	Д. Б. Драјић, Увод у статистичку теорију телекомуникација, Академска мисао, Београд, 2006.		
4	Г. Лукатела, Статистичка теорија телекомуникација и теорија информација, Грађевинска књига, Београд, 1981.		
5	A. Papoulis, S. U. Pillai, Probability, random variables and stochastic processes, 4th edition, McGraw-Hill Europe, 2002.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе. Лабораторијске 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	20		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мреже и протоколи		
Наставник (за предавања)	Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за анализу, пројектовање и практичну имплементацију телекомуникационих мрежа. Развој инжењерских компетенција неопходних за конфигурисање мрежних уређаја, анализу мрежног саобраћаја и примену стандардних комуникационих протокола на различитим слојевима OSI и TCP/IP референтног модела, са посебним фокусом на локалне и индустријске мреже.		
Исход предмета	По успешном завршетку курса, студент је оспособљен да самостално анализира функције и протоколе у оквиру слојевите OSI мрежне архитектуре. Студент поседује вештине да практично примени технике откривања и корекције грешака и анализира ефикасност алгоритама за вишеструки приступ медијуму у LAN и MAN мрежама. Способан је да пројектује шеме IP адресирања, изврши подмрежавање, конфигурише основне параметре рутирања и дијагностикује проблеме анализом TCP/IP мрежног саобраћаја. Такође, студент је оспособљен да евалуира параметре индустријских комуникационих мрежа и примени концепте CAN протокола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни концепти и архитектура телекомуникационих мрежа. Слојевита архитектура мрежа и детаљна анализа OSI референтног модела. Функције слоја везе података: управљање приступом медијуму, методе за откривање и корекцију грешака у преносу, архитектура и примена HDLC протокола. Мрежни слој: шеме IP адресирања, подмрежавање и принципи рутирања података. Технике вишеструког приступа мрежном ресурсу: статички и динамички протоколи (Aloha, CSMA механизми). Анализа мрежног и транспортног слоја кроз детаљно проучавање IPv4/IPv6 и TCP/UDP протокола. Индустријске телекомуникационе мреже: архитектонске специфичности, захтеви за рад у реалном времену и детаљна анализа CAN протокола.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају прорачун ефикасности протокола слоја везе и математичку анализу перформанси алгоритама за вишеструки приступ. Практично решавање инжењерских задатака из пројектовања мрежа кроз IP адресирање и техникику подмрежавања. Прорачун параметара кашњења и протока у мрежи. Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији и обухватају: рад у софтверским мрежним симулаторима ради пројектовања мрежних топологија; практично конфигурисање мрежних интерфејса и табела рутирања; снимање, филтрирање и дубинску анализу мрежног саобраћаја помоћу софтверских анализатора пакета (Wireshark) у циљу разумевања рада TCP/IP стека; софтверску симулацију рада и анализу формирања оквира на индустријској CAN магистрали.		
Литература			
1	T. Saadawi, M. Ammar, A. El Hakeem, Fundamentals of Telecommunication Networks, John Wiley&Sons, NY , 1994		
2	A. Tanenbaum, D. Wetherall, Compuer Networks, 5. izdanje, Prentice Hall Press, NJ, USA, 2010		
3	М. Бјелица, Телекомуникационе мреже – збирка решених задатака, Академска мисао, Београд, 2009		
4	Ибрахим Доган, Ибрахим Ахмет, "Основе CAN магистрале", Агенција EXO, Београд, 2023.		
5	М. Бјелица, Телекомуникационе и рачунарске мреже, Менса Србије, Нови Сад, 2021		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз интерактивна предавања уз употребу мултимедијалних средстава, током којих се теоријски концепти мрежних архитектура и протокола директно повезују са савременим примерима из праксе. Аудиторне рачунске вежбе заснивају се на самосталном и тимском решавању конкретних инжењерских проблема, попут пројектовања шема адресирања и прорачуна перформанси мреже. Лабораторијске вежбе се изводе у специјализованој рачунарској лабораторији, где студенти кроз практичан рад у мрежним симулаторима и употребу софтвера за анализу мрежног саобраћаја стичу конкретне стручне вештине. Редовне индивидуалне консултације служе за континуирано праћење рада студената, разјашњавање сложенијих концепата и пружање додатне стручне подршке у савладавању градива.

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		Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Микроталасна техника		
Наставник (за предавања)		Малеш-Илић П. Наташа, Пронић-Рančић Р. Оливера, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Младеновић М. Ксенија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Младеновић М. Ксенија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање основних теоријских и практичних знања из области микроталасне технике.			
Исход предмета	• Познавање теорије простирања ЕМ таласа по водовима, • Оспособљеност за коришћење Смитовог дијаграма при анализи/пројектовању микроталасних кола, • Познавање таласних параметара и могућност њиховог коришћења у анализи и пројектовању микроталасних кола, • Познавање најважнијих планарних структура за вођење микроталаса и оспособљеност за њихову анализу, синтезу, као и примену у реализацији сложенијих микроталасних склопова • Разумевање рада полупроводничких компоненти и основних принципа пројектовања активних микроталасних склопова.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основи микроталаса, специфичности и области примене. Простирање електромагнетних таласа по водовима - механизми, основне карактеристике и параметри. Смитов дијаграм и примене у анализи микроталасних кола. Технике за решавање проблема прилагођења импедансе. Микрострип линија – карактеристике, дисконтинуитети, анализа и синтеза. Таласне матрице. Одређивање S параметара мрежа и склопова са два и више прилаза. Микроталасне полупроводничке компоненте - диоде и транзистори. Увод у микроталасне појачаваче. Примери пројектовања микроталасних појачавача.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији.			
Литература				
1	B. Milovanović, V. Marković, N. Maleš - Ilić, O. Pronić - Rančić, Mikrotalasna tehnika - I deo, Unigraf, 2009.			
2	Bratislav Milovanović et al., Mikrotalasna tehnika – zbirka zadataka, Elektronski fakultet u Nišu, 2002			
3	O.Pronić-Rančić, V. Marković, N.Maleš-Ilić, B.Milovanović, Mikrotalasna elektronika, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, 2013			
4	David Pozar, Microwave Engineering, third edition, John Wiley and Sons, Inc., 2005.			
5	Les Besser, Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems Volume I - Passive Circuits and Systems, Artech House, 2003			

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	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Бежични комуникациони системи		
Наставник (за предавања)		Малеш-Илић П. Наташа, Станковић Ж. Зоран, Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Димитријевић Ж. Тијана, Младеновић М. Ксенија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Перић С. Немања		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о преносу информација бежичним комуникационим системима.			
Исход предмета	Студент стиче знања за познавање основних архитектура и компоненти бежичних комуникационих система и познавање основних принципа и механизама преноса информација бежичним путем. Оспособљен је за прорачун параметара бежичног преноса ради одређивања поузданости и капацитета везе и познавање специфичности различитих бежичних технологија. Студент је оспособљен за самостално инжењерско планирање елементарних бежичних комуникационих веза уз поштовање техничких и стандардизационих захтева, као и за праћење развоја савремених бежичних технологија кроз разумевање њихових фундаменталних физичких и системских принципа.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основне архитектуре, компоненте и фреквенцијски опсези бежичних комуникационих система. Антене у микроталасним комуникационим системима - основне топологије и параметри. Простирање електромагнетних таласа кроз атмосферу - механизми, ефекти, Фрисова трансмисиона једначина, Френелова зона. Појаве у бежичним комуникационим системима - фединг, термички шум, нелинеарни ефекти микроталасних склопова. Микроталасни фиксни линкови - структура, архитектура примопредајних станица и репетитора, фреквенцијски план. Буџет микроталасног линка. Преглед и основне специфичности савремених бежичних система - мобилни системи, радиодифузија, сателитске комуникације и навигација, рачунарске и сензорске мреже.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: решавање практичних проблема који се односе на пренос сигнала бежичним путем и анализу рада компонената бежичног система. Лабораторијске вежбе: Мерна карактеризација компоненти бежичног система и анализа рада тих компоненти софтверским алатима.			
Литература				
1	В. Марковић, Б. Миловановић, Н. Дончов, З. Станковић, Микроталасни телекомуникациони системи, Електронски факултет, 2006.			
2	A. F. Molisch, Wireless Communications, John Wiley and Sons, 2010.			
3	A. Osseiran, J. F. Monserrat, P. Marsch, 5G Mobile and Wireless Communications Technology, University Press, 2016.			
4	Randy L. Haupt, Wireless Communications Systems: An Introduction, John Wiley & Sons, Inc., 2020			
5	Andreas F. Molisch, Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition, Wiley-IEEE Press, 2022			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске 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	20
колоквијуми	40		

семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Софтверско-хардверски интерфејс у телекомуникационим платформама		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милић Н. Дејан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета јесте упознавање студената са хардверским и софтверским аспектима међусобног повезивања модула у системима који захтевају пренос података и M2M комуникацију. Презентовање концепта савремених бежичних телекомуникационих платформи кратког домета као основа за имплементацију интернета ствари.		
Исход предмета	Познавање савремених начинима комуникације између електронских модула и склопова, као и између крајњих тачки у телекомуникационом линку. Студент који изаберу овај предмет биће у могућности да: - идентификују главне изазове који се повезују са савременим M2M комуникацијама - познају најважније стандарде, протоколе, алгоритме и истраживачке активности које се односе на поменуте изазове - опишу начине на који ови стандарди, протоколи и алгоритми решавају постављене проблеме - идентификују ограничења која постоје у M2M комуникацији - комбинују различите концептуалне приступе унутар једног сустема и идентификују евентуалне слабости по питању перформанси - претражују, пронађу, процене и представе резултате истраживања, као и документе међународне стандардизације - имплементирају M2M систем са сензорима, актуаторима и контролерима		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Предмет разматра следеће теме: • Увод у M2M комуникације • Индустријски комуникациони системи - Жичане мреже и њихови интерфејси (HART, CAN, Индустријски Ethernet) - Индустријске бежичне мреже (Wireless HART, ISA100.11a) • M2M и капиларне мреже - Бежичне сензорске мреже, Bluetooth, 802.11ah, Бежични M-bus - Захтеви у погледу снаге и саобраћаја у M2M применама • M2M и мобилне мреже - Решења за постојеће и будуће мобилне мреже • Интернет ствари - 6LowPAN, CoAP, IP, потрошња енергије и ефикасност • Мреже унутар возила - Безбедносни захтеви у примени - Комуникација возило-X, могућа решења и перформансе		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична реализација вежби у лабораторији.		
Литература			
1	J. A. Dell, "Digital Interface Design and Application", Willey, 2015		
2	M. Schleicher, F. Blasinger, "Digital Interfaces and Bus Systems for Communication, Practical Fundamentals", JUMO, 2001		
3	D. Boswarthick, O. Elloumi, O. Hersent , "M2M Communications - A System Approach", Willey, 2012		
4			
5			
Број часова активне			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0
Методе извођења наставе	Настава се састоји од предавања, вежби, домаћих задатака, семинарских радова и практичног пројекта.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања		**писмени испит**	30	
практична настава	30	**усмени испит**	20	
колоквијуми				
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Машинско учење 1		
Наставник (за предавања)	Перић Х. Зоран, Ћирић Г. Дејан, Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вучић Ј. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов			
Циљ предмета	Упознавање студената са основним принципима машинског учења, различитим врстама учења, методама анализе података и моделима предикције. Разумевање суштине инжењерских проблема у савременим комуникацијама који се решавају применом алгоритама надгледаног машинског учења.		
Исход предмета	Студенти ће бити способни да: разумеју основне принципе машинског учења и врсте учења, припреме и обраде податке за машинско учење, имплементирају методе регресије и класификације, примене различите оптимизационе алгоритме и технике регуларизације, евалуирају моделе користећи одговарајуће метрике перформанси, развију и тестирају алгоритме машинског учења за решавање практичних проблема.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у машинско учење и врсте учења (надгледано учење, ненадгледано учење, полунадгледано учење и учење уз подстицаје). Типови обележја и њихова нормализација. Подела скупа података и унакрсна валидација са К партиција. Предобрада непотпуних података. Униваријантна, биваријантна и мултиваријантна анализа обележја. Регресија и мере успешности регресора. Линеарна и полиномијална регресија. Регуларизационе технике (Ridge, Lasso и Elastic Net). Оптимизационе методе и алгоритми учења (Градијентни спуст, Стохастички градијентни спуст). Класификација и мере успешности класификатора. Логистичка регресија. Машине на бази вектора носача (SVM). Линеарни SVM, полиномијални и RBF кернел. Примена метода надгледаног учења у решавању индустријских и коминикационих проблема.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На вежбама се кроз анализу Python кодова утврђују теоријска знања и стичу вештине из области машинског учења, од припреме података до имплементације и евалуације модела.		
Литература			
1	Т. Носек, Б. Бркљач, Д. Деспотовић, М. Сечујски, Т. Лончар-Турукало, „Практикум из машинског учења”, Прво издање, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, 2020.		
2	A. Geron, Mašinsko učenje: Scikit-Learn, Keras i TensorFlow, Mikro knjiga, 2021.		
3	F. Chollet, Deep Learning with Python, 2nd Edition, MANNING PUBLICATIONS, 2021.		
4	S. Raschka, V. Mirjalili, Python mašinsko učenje, Kompjuter biblioteka, 2020.		
5	S. Raschka, V. Mirjalili, Y. Liu, Mašinsko učenje: PyTorch i Scikit Learn, Kompjuter biblioteka, 2022.		

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, PowerPoint презентације, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, домаћи задаци, 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Фуријеова анализа са применама		
Наставник (за предавања)	Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Рајковић П. Јован		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Дамњановић Г. Иван		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање општим принципима и техникама примене Фуријеове анализе. Оспособљеност студената да примене стечена знања за решавање инжењерских проблема, посебно проблема у теорији сигнала и информационо-комуникационим техникама.		
Исход предмета	Развијена способност препознавања проблема из области интересовања за чије се решавање може применити нека од метода Фуријеове анализе. Могућност да се стечено знање и вештине користе у даљем образовању и пракси. способност студента да употребом софтверског пакета самостално решавају проблеме из струке.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Сигнали.Фуријеови редови. Фуријеов интеграл, Фуријеова трансформација, Инверзна Фуријеова трансформација. Дистрибуције. Конволуција и корелација. Дискретна Фуријеова трансформација. Брза Фуријеова трансформација. Косинусна Фуријеова трансформација. Вишедимензионална Фуријеова трансформација и примене у обради слике. Анализа линеарних система. Прозорске функције. Примене у решавању практичних инжењерских и научних проблема.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Фуријеови редови. Фуријеов интеграл, Фуријеова трансформација, Инверзна Фуријеова трансформација. Дистрибуције. Конволуција и корелација. Дискретна Фуријеова трансформација. Брза Фуријеова трансформација и Cooley-Tukey алгоритам. Косинусна Фуријеова трансформација. Вишедимензионална Фуријеова трансформација и примене у обради слике. Анализа линеарних система. Прозорске функције. Примене у решавању практичних инжењерских и научних проблема. MatLab имплементације.		
Литература			
1	Душан М.Милошевоћ, Лидија З. Ранчић, Миодраг С. Петковић, Математика IV, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2015.		
2	Мирјана Симић-Пејовић, Примена Фуријеове анализе у телекомуникацијама, Академска Мисао, 2021		
3	Brad Osgood, Lectures on the Fourier Transform and Its Applications (Pure and Applied Undergraduate Texts) , American Mathematical Society, 2019		
4	PDF презентација предмета на MS Teams платформи		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	предавања, рачунске вежбе, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	20	**писмени испит**	20
практична настава		**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Анализа и компресија података		
Наставник (за предавања)	Перић Х. Зоран, Јовановић Ж. Александра, Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов			
Циљ предмета	Проучити методе за анализу сигнала и података, као и фундаменталне технике и стандарде за компресију података без губитака и са губицима. Развити код студената вештине критичког размишљања, аналитичког решавања проблема и способност да стечено теоретско знање примене у обради различитих врста реалних сигнала и података.		
Исход предмета	Стечена теоријска и практична знања из области компресије података без губитака и са губицима. Способност да се у обради различитих реалних сигнала и података примене технике компресије, али и модификују постојеће у циљу проналажења бољих решења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у компресију података и Шенонова теорема о кодовању без шумова. Компресија без губитака: Хафменов код. Голумб-Рајсов код. Аритметичко кодовање. Run-length кодови. Кодови засновани на речнику. Компресија са губицима: Скаларна квантизација. Трансформационо кодовање. Подопсежно кодовање. Компресија заснована на wavelets трансформацији. Компресивно одабирање.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Проучавање и решавање одабраних проблема из области компресије у оквиру практичне наставе допринеће дубљем разумевању теоретских концепата, као и стицању апликативног знања.		
Литература			
1	Д. Б. Драјић, П. Н. Иваниш, Увод у теорију информација и кодовање, треће проширено издање, Академска мисао, Београд, 2009.		
2	З. Х. Перић, В. М. Деспотовић, Ј. Р. Николић, А. Ж. Јовановић, Н. Б. Симић, Практикум из Дигиталних телекомуникација I са МАТЛАБ примерима, Едиција: Помоћни уџбеници, Издавач: Електронски факултет у Нишу, 2017.		
3	K. Sayood, Introduction to Data Compression, Elsevier, Morgan Kaufmann; 5th edition, 2018.		
4	D. Salomon, Data Compression: The Complete Reference, Springer, 2007.		
5	З. Х. Перић, А. Ж. Јовановић, Ј. Р. Николић, Збирка задатака из Дигиталних телекомуникација I – одабрана поглавља, Едиција: Помоћни уџбеници, Издавач: Електронски факултет у Нишу, 2016.		

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, PowerPoint презентације, аудиторне вежбе, домаћи задаци, семинарски радови, 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	35		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Говорне комуникације		
Наставник (за предавања)	Ћирић Г. Дејан, Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ћирић Г. Дејан, Николић Р. Јелена		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов			
Циљ предмета	Упознавање са основним елементима говорне комуникације и говорних технологија, што укључује: генерисање говора, карактеристике говора, анализу и обраду говорног сигнала у временском и фреквенцијском домену, перцепцију и моделовање говора. Овладавање применом софтверских алата за обраду и анализу говорног сигнала. Карактеризација говорног сигнала. Разумевање алгоритама за обраду говорног сигнала.		
Исход предмета	Теоријска знања из области говора (механизми настанка и перцепције говора, анализа говорних сигнала и разумевање принципа говорних технологија). Вештине примене софтверских алата за анализу и обраду говорног сигнала и коришћења основних метода издвајања и анализе параметара говора. Практична примена теоријских знања из говорних технологија код препознавања говора и говорника на елементарном нивоу. Компетенције процене применљивости различитих поступака обраде говора и реализације једноставних задатака препознавања говора и говорника.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Артикулација, пренос и перцепција говора, природа и карактеристике (акустички аспекти, моделовање продукције говора и слушања - лингвистичко моделовање говора, акустичко моделовање говора). Артикулаторна и акустичка фонетика. Перцепција говора. Предобрада говорног сигнала и издвајање релевантних обележја. Прозодијска обележја говора. Временска и фреквенцијска анализа говорног сигнала. Анализа спектрограма и LPC анализа. Акустичка и статистичка својства сигнала говора код вокала и консонаната. Примена поља форманата за идентификацију вокала. Разумљивост гласа (објективно мерење и субјективно испитивање акустичких карактеристика гласа). Говорне технологије: хронологија развоја, терминологија, перспективе. Примене говорних технологија.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Коришћење стандардних софтверских алата за рад са говорним сигналом (Praat, Sound Forge, Adobe Audition). Моделовање генерисања говора. Аквизиција говора у различитим окружењима и анализа ефаката окружења. Предобрада и обрада говорног сигнала. Анализа говорног сигнала и издвајање основних обележја. Примена обележја у апликацијама као што је препознавање говора. Практичан рад са говорним аутоматима.		
Литература			
1	С. Јовичић: Говорна комуникација: физиологија, психоакустика и перцепција, Наука, Београд, 1999.		
2	J. Benesty, M. M. Sondhi, Y. Huang: Springer handbook of speech processing, Springer, Berlin, 2008.		
3	I. McLoughlin: Applied speech and audio processing with Matlab examples, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.		
4	D. Yu, L. Deng: Automatic speech recognition: A deep learning approach, Springer, London, 2015.		
5	L. R. Rabiner, R. W. Schafer: Introduction to digital speech processing, Now Publishers Inc, Hanover, USA, 2007.		

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; PowerPoint презентације; Рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	20

практична настава	30	**усмени испит**	30
колоквијуми			
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Мобилни комуникациони системи		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Златица		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Младеновић М. Ксенија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Стошић П. Биљана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање знањима везаним за системе мобилних комуникација. Упознавање са основним принципима и техникама мобилних комуникација, као и са специфичностима садашњих и будућих мобилних система и сервисима које они нуде.			
Исход предмета	Након успешно завршеног предмета студент је у стању да објасни основне принципе мобилних комуникација и еволуцију мобилних комуникационих система од прве до пете генерације, опише различите типове простирања радио-таласа у различитим сценаријима и примени одговарајуће моделе, објасни архитектуру савремених мобилних комуникационих система и принципе рада њихових основних компонената, анализира кључне карактеристике 5G система и њихову улогу у IoT апликацијама, као и да примени методе за процену квалитета услуге (QoS) у мобилним комуникационим мрежама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Еволуција стандарда мобилних комуникационих система. Принципи мобилних комуникација. Целуларни приступ. Простирање сигнала у мобилним комуникацијама. Кориснички терминал. GSM, GPRS и UMTS системи. Вишеструки приступ, хандовер и роминг. Пакетски пренос података. Контрола снаге. Технике брзог пакетског приступа HSPA и HSPA+. LTE и LTE Advanced системи. Мобилни системи пете генерације. Тестирање квалитета услуга у мобилним мрежама (бенчмаркинг). Примена мобилних комуникација у IoT и паметним системима. Мобилни IoT (MIoT). Развој нових генерација мобилних система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Примери прорачуна везаних за следеће области: простирање сигнала у мобилним комуникацијама; модели простирања; целуларни приступ; теорија саобраћаја; планирање мобилних комуникационих система. Упознавање са практичним методама за континуирани мониторинг нивоа ЕМ поља у животној средини и тестирање квалитета услуга у мобилним мрежама. Основе израде апликација за мобилне уређаје. Посете мобилним оператерима.			
Литература				
1	Скрипта предметног наставника "Мобилни комуникациони системи" у електронском облику			
2	Gospić N., I. Tomić, D. Popović, D.Bogojević „Razvoj mobilnih komunikacija od GSM do LTE“, Saobraćajni fakultet,Beograd 2010, ISBN 978-86-7395-268-0 Udžbenik			
3	D.P.Agrawal, Q.A.Zeng, Introduction to Wireless and Mobile Systems, Thomson, 2006			
4	J. Rodriguez, “Fundamentals of 5G Mobile Networks”, Wiley, ISBN: 978-1-118-86752, 2015			
5	Међународни (ETSI) стандарди за тестирање квалитета услуга у мобилним мрежама.			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; Лабораторијске 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**	20	

колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Радиодифузни системи и дигитална телевизија		
Наставник (за предавања)	Јоковић Ј. Југослав, Пронић-Ранчић Р. Оливера		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Атанасковић С. Александар, Перић С. Немања		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Перић С. Немања		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са основним технологијама формирања, преноса и пријема дигиталног ТВ сигнала у радиодифузним системима.		
Исход предмета	Познавање архитектуре радиодифузних система и технологије дигиталне телевизије. Разумевање стандарда за сателитски, кабловски и земаљски пренос, као и за планирање мрежа за дистрибуцију ТВ сигнала. Познавање основних техничких детаља и функционалности опреме за продукцију, пренос и пријем дигиталног ТВ сигнала.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Радиодифузни системи – типови, фреквенцијски опсези, архитектура дигиталног ТВ система. Студијска ТВ продукција – формирање ТВ сигнала, додатни сервиси, TS, интерфејси, мултиплексирање ТВ програма. Дигитални ТВ пренос и емитовање (DVB-сателитски/кабловски/земаљски) - примарна и секундарна дистрибуција, микроталасни линкови, архитектура предајника, параметри ТВ преноса. Планирање мрежа за земаљску радиодифузију - MFN и SFN, gap filleri, прорачун нивоа ЕМ поља и сервисне зоне дигиталног ТВ предајника. Пријем дигиталног ТВ сигнала - архитектура пријемника, квалитет сервиса и мерења параметара ТВ сигнала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Предавања, вежбе, практичан рад у лабораторији, консултације		
Литература			
1	E. P. J. Tozer, Broadcast Engineer's Reference Book, Focal Press, Oxford, 2004.		
2	J.C. Whitaker, Standard Handbook of Broadcast Engineering, McGraw-Hill, NY 2005.		
3	H. Benoit, Digital Television - Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework, Focal Press 2008.		
4	U. Reimers, DVB - The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting, Springer, 2005.		
5	W. Ficher, Digital Video and Audio Broadcasting Technology, Springer, 2010.		

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, пројектни задаци, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава		**усмени испит**	40
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање микроталасних кола		
Наставник (за предавања)	Пронић-Ранчић Р. Оливера, Малеш-Илић П. Наташа		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Атанасковић С. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стошић П. Биљана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања из области анализе и пројектовања пасивних и активних микроталасних кола коришћењем савремених CAD алата.		
Исход предмета	Студент разуме принципе рада савремених пасивних и активних микроталасних кола и оспособљен је за коришћење специјализованих софтверских алата за пројектовање, анализу и оптимизацију микроталасних кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	CAD, анализа и оптимизација микроталасних кола у савременим комуникационим системима. Пројектовање планарних микроталасних подсклопова (кола за прилагођење, трансформатори импедансе, спрежници и делитељи снаге, микроталасни филтри). Микроталасна интегрисана кола. Пројектовање кола за ефикасно коришћење енергије микроталасног зрачења и нелинеарних тагова. Пројектовање линеарних микроталасних транзисторских појачавача. Пројектовање микроталасних контролних кола (прекидачи, померачи фазе, лимитери, ослабљивачи).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији. Анализа и оптимизација микроталасних кола и склопова коришћењем специјализованих софтверских пакета.		
Литература			
1	Olivera Pronić - Rančić, Vera Marković, Nataša Maleš – Ilić, Bratislav Milovanović: Mikrotalasna elektronika, Elektronski fakultet, 2013.		
2	Bratislav Milovanović, Vera Marković, Nataša Maleš - Ilić, Olivera Pronić - Rančić: Mikrotalasna tehnika - I deo, Unigraf, 2009.		
3	Charles E. Free, Colin S. Aitchison: RF and Microwave Circuit Design: Theory and Applications, John Wiley & Sons Ltd, 2021.		
4	Les Besser: Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems Volume I - Passive Circuits and Systems, Artech House, 2003		
5	Rowan Gilmore: Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems Volume II - Active Circuits and Systems, Artech House, 2003		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, 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			Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације	
Врста и ниво студија			ОАС	
Назив предмета			Бежични системи кратког домета	
Наставник (за предавања)			Пронић-Ранчић Р. Оливера, Малеш-Илић П. Наташа, Станковић Ж. Зоран	
Наставник/сарадник (за вежбе)			Перић С. Немања	
Наставник/сарадник (за ДОН)			Атанасковић С. Александар	
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**		Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања о преносу информација бежичним системима кратког домета.			
Исход предмета	Познавање архитектуре бежичних система кратког домета и принципа рада њихових компоненти. Познавање основних метода и техника преноса информација у бежичним системима кратког домета.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основне карактеристике бежичних система кратког домета. Преглед технологија. Инфрацрвена бежична веза (IrDA). BLE (Bluetooth Low Energy). Z-Wave. ZigBee: архитектура система, протоколи за размену података, физички и логички канали. UWB (Ultra-wideband) системи. RFID (Radio Frequency Identification) системи. NFC (Near Field Communication) системи. Системи надгледања пацијената у медицини засновани на BSN (Body Sensor Network), WBAN (Wireless Body Area Network) и MBAN (Medical Body Area Network). Интеграција технологија бежичних система кратког домета у IoT системе.				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: решавање проблема који се односе на пренос информација у бежичним системима кратког домета и анализу рада компонената тих система. Лабораторијске вежбе: практична реализација бежичних система кратког домета.			
Литература				
1	Walid Saad, Mehdi Bennis, Wireless Communications and Networking for Unmanned Aerial Vehicles, Springer, 2020.			
2	Милош Даковић, Бранимир Рељин, Војин Шенк, Сензорске мреже – Основи и примене, Академска мисао, Београд, 2012.			
3	M. Ghavami, L. B. Michael, R. Kohno, Ultra Wideband Signals and Systems in Communication Engineering, John Wiley & Sons, Ltd, 2007.			
4	Albert Lozano-Nieto, RFID Design Fundamentals and Applications, CRC Press, 2018.			
5	Mehmet R. Yuce, Jamil Khan, Wireless Body Area Networks: Technology, Implementation, and Applications, CRC Press, 2012.			
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, 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**		50
колоквијуми				
семинари	15			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Аутоматика		
Наставник (за предавања)	Веселић Р. Бобан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Д. Анђела		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Д. Анђела		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основним принципима аутоматског управљања, са компонентама система аутоматског управљања, моделирањем система, анализом и синтезом управљачког система.		
Исход предмета	Системски прилаз моделовању компоненти и система аутоматског управљања.Формирање структурних блок дијаграма система и одређивање карактеристичних функција преноса. Анализа система у временском, фреквентном и комплексном домену. Стабилност система. Пројектовање и подешавање регулатора. Практичне примене аутоматског управљања у индустрији.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед развоја система аутоматског управљања (САУ). Моделирање компоненти линеарних САУ. Структура САУ. Структурни блок дијаграми САУ. Анализа линеарних система у временском, фреквенцијском и комплексном домену. Стабилност система. Методе за анализу стабилности у фреквенцијском и комплексном домену. Оцена квалитета понашања система и критеријуми за синтезу. Синтеза континуалних САУ. Анализа дигиталних САУ. Функција дискретног преноса. Стабилност дискретних САУ. Синтеза дискретних САУ. Рачунарска симулација САУ. Индустријски регулатори. Пројектовање и подешавање индустријских PID регулатора.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основне релације и примена Лапласове трансформације. Примена графа тока сигнала и Масоновог правила у решавању структурних блок дијаграма. Електромеханичке аналогије и одређивање функција преноса електричних кола. Принцип простора стања система. Трансформација модела из простора стања у комплексни домен. Директно, редно и паралелно програмирање. Одзиви елемената и система (импулсни, одскочни, нагибни и фреквенцијски одзив). Анализа стабилности система применом Раусовог критеријума. Примена Никвистовог критеријума. Метода геометријског места корена (ГМК). Примена ГМК у синтези компензатора. Z-трансформације и инверзна z-трансформација. Функција преноса дискретних система. Испитивање стабилности дискетних САУ применом Џуријевог теста и билинеарне трансформације.		
Литература			
1	Ч. Милосављевић, Основи аутоматике:- 1. део - Линеарни временски континуални САУ, Изд. ЕФ–Ниш, 2002.		
2	Ч. Милосављевић, Основи аутоматике:- 3. део - Компоненте САУ, Изд. ЕФ -Ниш, 2002.		
3	Милић Стојић, Континуални системи аутоматског управљања, ЕФ Ниш, 2005.		
4	Ч. Милосављевић, Основи аутоматике - Методичка збирка задатака, ЕФ Ниш, 1995.		
5	Ч. Милосављевић, Основи аутоматике - Приручник за лабораторијске вежбе, ЕФ Ниш, 1995.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	20
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Теорија информација и примене		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Т. Горан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања из Теорије информација и њене примене у компресији, заштитном кодовању и шифровању, као и оспособљавање студената за анализу и пројектовање система за пренос и запис информација.		
Исход предмета	Након положеног испита студенти ће: 1) знати да процене капацитете неких телекомуникационих канала; 2) бити у стању да направе сопствене програме за анализу изворних кодова као што су: Хафманов и Зив-Лемпелов; знати да софтверски имплементирају процесе кодовања и декодовања конволуционих и цикличних кодова; 3) разумети принципе итеративног декодовања; 4) знати основне поступке шифровања.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед система за пренос и запис информација. Дискретни и континуални извори информација. Ентропија извора информација. Основи компресије. Алгоритми за компресију – Шенон-Фаноов поступак, Хафманов код, Лемпел-Зивов код. Канали за пренос информација. Трансинформација. Капацитет канала. Аримото-Блахутов алгоритам. Заштитно кодовање. Линеарни блок кодови. Циклични кодови. Циклична провера редундансе (CRC). Конволуциони кодови. Витербијев алгоритам за декодовање конволуционих кодова. Софтверска имплементација кодовања и декодовања блок и конволуционих кодова. Процена кодног добитка применом Монте Карло симулација. Принципи итеративног декодовања. Запис информација на хард диск и флеш меморију. Центри за складиштење података. Увод у криптологију. Примери интердисциплинарне примене Теорије информација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на табли и лабораторијске вежбе биће организоване из свих методских јединица са предавања. На рачунским вежбама решавају се задаци и практични проблеми који синхронизовано прате садржај теоријске наставе. Лабораторијске вежбе изводе се у лабораторији и у рачунарској учионици.Студетни се оспособљавају за рад у лабораторији кроз тимски рад на макети ЕМОНА. У рачунарској учионици студенти се оспособљавају да користе МАТЛАБ за илустрацију методских јединица са предавања. Вежбе се организују из области компресије и заштитног кодовања и примене алгоритама декодовања. Такође, у току лабораторијских вежби студенти се оспособљавају да врше симулацију телекомуникационих система у којима су примењени компресија и заштитно кодовање, као и да нумерички израчунавају капацитет канала.		
Литература			
1	Д. Б. Драјић, П. Н. Иваниш, Увод у теорију информација и кодовање, четврто издање, Академска мисао, Београд, 2018.		
2	П. Н. Иваниш, Збирка решених задатака из теорије информација и кодовања, Академска мисао, Београд, 2013.		
3	T. M. Cover, J. A. Thomas, Elements of information theory, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2006.		
4	R. H. Morelos-Zaragoza, The art of error correcting coding, 2nd edition, John Wiley & Sons, Ltd, England, 2006.		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације. Израда и презентовање семинарског рада.
Оцена знања (максимални број поена 100)	

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	10
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијуми	30		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Оптичке комуникације		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан, Миловић М. Даниела		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Миловић М. Даниела		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упућивање студената у детаље оптичких телекомуникационих система и функционисање типичних система који користе технике оптичког преноса података.		
Исход предмета	Стечено знање се може употребити за изналажење и практичну примену решења инжењерских проблема у оптичким телекомуникацијама. Студенти ће знати да анализирају перформансе аналогних и дигиталних оптичких система, процене домет и пропусни опсег, односно максималну битску брзину, као и да направе детаљну спецификацију буџета снаге у оптичком линку.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Историја оптичких комуникација. Геометријска и таласна оптика. Врсте и карактеристике оптичких влакана, вођење таласа, модови. Спрезање са изворима и детекторима светлости. Слабљење и дисперзија, пропусни опсег влакна. Производња оптичких влакана. Опрема и технике мерења. Генерисање и модулација оптичког носиоца. Детектовање сигнала. Оптички појачавачи. Шумови на линку, квантна граница и перформансе. Критеријум снага и пропусног опсега. Кохерентни пријемници и суперквантна граница.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе на којима се детаљно решавају практични проблеми, укључујући решавање задатака који су неопходни за полагање колоквијума и завршног испита. Лабораторијске вежбе из следећих области: Геометријска и таласна оптика. Електро-оптичке карактеристике ЛЕ диода и ласера. Ефикасност спреге, неподешеност влакна и слабљење при савијању. Начин рада фотодиоде и типови претпојачавача у пријемнику. Електрични/оптички пропусни опсег и дијаграм ока. Аналогни линк са импулсном модулацијом у бежичном оптичком окружењу. Вероватноћа грешке у дигиталном оптичком линку.		
Литература			
1	Д. Милић,Оптичке телекомуникације, Електронски факултет, Ниш, 2016.		
2	G. Agrawal, Fiber Optic Communications Systems, John Willey & Sons, 2002		
3	Д. Милић, М. Стефановић, Збирка задатака из оптичких телекомуникација, Електронски факултет, Ниш, 2011.		
4	J. M. Senior, Optical Fiber Communications, Principles and Practice, Prentice Hall, 1992		
5	А. Маринчић, Оптичке телекомуникације, Универзитет у Београду, Београд, 1997		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, рачунске и лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	30
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Лабораторијски практикум		
Наставник (за предавања)	Миловић М. Даниела, Милић Н. Дејан, Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра, Анастасов А. Јелена, Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ	4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања и вештина за рад у лабораторији из области телекомуникација. Оспособљавање за тимски инжењерски рад. Оспособљавање за писање семинарског рада и усмено представљање резултата мерења.		
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да самостално врше мерења у лабораторијским условима. Научиће да користе уређаје за мерење и биће упознати са савременим мерним системима у области информационо-комуникационих технологија. Биће оспособљени да квалитетно припреме семинарски рад и усмено представе резултате тог рада.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Примена мерних исктрумената и уређаја у Лабораторији за телекомуникационе системе. Осцилоскоп, извор напајања, генератор сигнала произвољног облика, анализатор мрежа и анализатор спектра. Повезивање уређаја и инструмената. Заштита уређаја од статичког наелектрисања и спољашњих утицаја. Сонде, атенуатори, одстрањивачи једносмерне компоненте, блокови и мреже напајања. Бројачи и мерачи фреквенције. А/Д и Д/А конвертори. Мерење EBM-a (Error Vector Magnitude). Генератори псеудослучајног низа бита. Анализа дијаграма ока, џитер и вероватноћа грешке. Аквизиција, обрада и визуелизација лабораторијских резултата. Презентовање резултата. Писање извештаја о раду у лабораторији. Правила у вези са навођењем литературе. Карактеристике студентских радова. Делови студентског семинарског рада. Постер и усмена презентација студентских радова. Етика у инжењерском и научном раду.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата самосталан рад студената (уз надзор наставника и сарадника) у Лабораторији за телекомуникационе системе на повезивању, конфигурисању и коришћењу мерних инструмената и уређаја. Студенти реализују мерења параметара телекомуникационих сигнала и система, анализирају добијене резултате, врше њихову аквизицију, обраду и визуелизацију применом одговарајућих софтверских алата, као и израђују лабораторијске извештаје, семинарске радове, постера и усмене презентације.		
Литература			
1	Z. Popovic, E. F. Kuester, Principles of RF and Microwave Measurements, University of Colorado Boulder, Colorado, 2001.		
2	Г. Т. Ђорђевић, Д. Милић, Д. Миловић (едитори), Збирка практичних радова из Телекомуникација, скрипта, 2014.		
3	K. Feher, Telecommunications Measurements, Analysis, and Instrumentation, Noble Publsihisng Corporation, Atlanta, 1997.		
4	З. В. Поповић, Како написати и објавити научно дело, Академска мисао, Београд, 2014.		
5	D. Milić, I. Stosnov, G. T. Đorđević: Zbirka studentskih radova, ERASMUS+, 2023.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
1	0	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Лабораторијске вежбе. 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			
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарске комуникације и Интернет технологије		
Наставник (за предавања)	Станковић Ж. Зоран, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милијић Р. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милијић Р. Марија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о примени рачунара у реализацији савремених комуникационих и мрежних сервиса као и теоријског и практичног знања о стандардним методама и техникама приступа Интернету.		
Исход предмета	Студент стиче способност примене актуелних метода и техника успостављања комуникације и поузданог преноса података на различитим нивоима ОСИ комуникационог модела, као и способност коришћења комуникационих протокола, сервиса и мрежних архитектура које 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. Слој везе података. Интернет PPP протокол. Комуникациони системи засновани на IEEE 802.3 стандарду. Мрежни слој и IP комуникације. IPv4 и IPv6. Статички и динамички протоколи рутирања. IP комуникациона инфраструктура за приступ Интернету. Транспортни слој. UDP и TCP протоколи. Слој апликација у телекомуникацијама намењен приступу Интернету. Савремени телекомуникациони сервиси и Интернет.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Решавање практичних проблема који се односе на пренос података између комуникационих уређаја на различитим нивоима OSI комуникационог модела и у Интернет окружењу. Лабораторијске вежбе: Рад са симулаторима мрежног комуникационог окружења. Практични рад са основним мрежним уређајима за приступ Интернету.		
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, CET Библиотека, 2001.		
4			
5			

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	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Кабловски и оптички комуникациони системи		
Наставник (за предавања)	Маринковић Д. Златица, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стошић П. Биљана, Младеновић М. Ксенија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Младеновић М. Ксенија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање основних знања о структури, елементима и принципима функционисања кабловских и оптичких комуникационих система, као и о принципима рада основних оптоелектронских компонената и њиховој примени у савременим комуникационим системима.		
Исход предмета	Након успешно завршеног предмета студент има знање о структури кабловских и оптичких комуникационих система и основним оптоелектронским компонентама, разуме принципе њиховог функционисања, анализира и упоређује различите типове комуникационих система, као и процењује њихове предности и недостатке у зависности од примене.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Развој и класификација кабловских и оптичких комуникационих система. Телекомуникациони каблови са металним проводницима. Оптичка влакна и оптички каблови. Детекција прекида на телекомуникационим кабловима. Делови оптичких комуникационих система. Оптички линкови. Оптичке мреже. Хибридне коаксијално-кабловске мреже. Структурно каблирање. Телекомуникационе и сигналне инсталације. Основни принципи пројектовања кабловских и оптичких система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Примери прорачуна везаних за простирање у оптичким влакнима. Примери прорачуна код пасивних и активних оптоелектронских компонената. Примери прорачуна у кабловским и оптичким комуникационим системима. Лабораторијске вежбе: Карактеристична мерења у кабловским и оптичким комуникационим системима. Коришћење софтверских пакета за пројектовање и анализу кабловских и оптичких система.		
Литература			
1	D. Large, J. Farmer, Broadband Cable Access Networks: The HFC Plant, Morgan Kaufmann, 2008.		
2	В. Аћимовић-Распоповић, С. Лазовић, Телекомуникациони системи-оптички системи преноса, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, 2002.		
3	J. M. Senior, Optical Fiber Communications, Priciples and Practice, Prentice Hall, 2009		
4	A.B. Semenov, S.K. Strizhakov, I.R. Suncheley, Structured Cable Systems, Springer, 2008.		
5	З. Маринковић, Б. Стошић, А. Атанасковић, Н. Дончов, Збирка решених задатака из кабловских и оптоелектронских комуникационих система, Електронски факултет Ниш, 2017.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава		**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Креативна лабораторија		
Наставник (за предавања)	Малеш-Илић П. Наташа, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Атанасковић С. Александар, Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за практичан рад на решавању пројектних задатака почевши од спецификације проблема, развоја идеје, планирања поступка реализације, рад у тимовима, рад са лабораторијском опремом и специјализованим софтверима.		
Исход предмета	Способност студената да осмисли и/или приступи пројектном задатку и осмисли методолигију рада. Способност организације и реализације пројекта кроз планиране поступке и фазе. Оспособљавање за рад са лабораторијском опремом и специјализованим софтверима. Стицање комуникационих вештина за рад по групама и у тиму. Стицање вештине презентације постигнутих резултата и могућности критичке анализе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Упознавање са радом у лабораторији и заштитним мерама при раду у лабораторији. Развој идеје пројекта. Приступ проблему-стварање пројектног задатка и методологије рада. Развој пројекта кроз све његове фазе. Организација рада на пројекту. Рад по групама. Комуникација између група и рад у тиму. Завршна презентација. Критичка анализа постигнутих резултата.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практични рад на пројектним задацима у лабораторији. Посета ИКТ компанијама ради реализације специфичних мерења у реалном окружењу.		
Литература			
1	Z. Popovic, E. F. Kuester, Principles of RF and Microwave Measurements, University of Colorado Boulder, Colorado, 2001		
2	K. Feher, Telecommunications Measurements, Analysis, and Instrumentation, Noble Publsihisng Corporation, Atlanta, 1997.		
3	Упутства за рад у лабораторији и за рад са софтверским пакетима.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
1	0	2	0	0

Методе извођења наставе	Практични рад у тимовима. Презентације резултата пројеката и дискусија.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Академско писање и презентација резултата		
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Ђорђевић Т. Горан		
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Учење основа академског писања и савладавање техника успешног презентовања			
Исход предмета	Студетни ће бити оспособљени да напишу рад за студентску конференцију, као и да науче како се спрема усмена и постер презентација рада. Такође, студенти ће научити како да спреме радну биографију и да успешно представе своја знања и вештине у оквиру конкурса за тражење посла.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Припрема и извођење квалитетне презентације. Методе презентовања академског рада (излагање на семинарима, конференцијски рад, научни чланак). Прикупљање материјала за истраживање. Структура научног чланка за студентску конференцију. Референцирање извора. Цитирање и парафразирање. Форматирање библиографије. Слање рада на рецензију и измена рада на основу коментара рецензената. Коришћење алата вештачке интелигенције за припрему презентације, формулацију текста, претрагу извора, превођење на енглески језик итд. Етика у научном истраживању. Говор тела и контакт са слушаоцима у току усмене презентације. Припрема радне биографије. Презентација својих знања и вештина као основ за разговор за посао.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	У току реализације семинара студенти ће применити знања која буду стекли на предавањима. Студенти ће припремити рад за студентску конференцију и извршиће презентацију тог рада. У току реализације семинара студенти ће припремити своју радну биографију и презентоваће своја знања и вештине стечена током студирања.			
Литература				
1	Зоран В. Поповић, Како написати и објавити научно дело, Академска мисао, Београд, 2024.			
2	Милутин Тадић, Увод у академско писање, Академска мисао, Београд 2021.			
3				
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава ће бити извођена кроз предавања и кроз реализацију семинара (студенти ће спремити као пример студентски рад и извршиће презентацију тог рада)

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	30
колоквијуми			
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Сензорске мреже		
Наставник (за предавања)	Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за пројектовање, имплементацију и анализу перформанси бежичних сензорских мрежа. Развој инжењерских компетенција неопходних за избор адекватне мрежне архитектуре, оптимизацију потрошње енергије и примену одговарајућих комуникационих протокола у различитим практичним сценаријима, попут индустријске аутоматизације, паметних кућа и система за генералну аквизицију података.		
Исход предмета	По успешном завршетку курса, студент је оспособљен да самостално пројектује архитектуру сензорског чвора и одабере одговарајућу топологију мреже у зависности од специфичних захтева апликације. Студент поседује стручне вештине да практично конфигурише и евалуира MAC протоколе и протоколе слоја везе, уз активно решавање проблема балансирања потрошње енергије, кашњења и пропусног опсега. Оспособљен је да имплементира технике за динамичко адресирање у мрежи и анализира ефикасност различитих механизама за детекцију грешака и обезбеђивање сигурности података. Такође, студент је способан да примени одговарајуће протоколе за временску синхронизацију чворова и имплементира механизме за контролу квалитета услуге у системима за континуирани мониторинг.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни концепти бежичних сензорских мрежа и њихова примена у савременим телекомуникационим системима. Архитектура хардвера и софтвера сензорског чвора. Топологије и архитектура мреже: структура, организација и кључне разлике између дистрибуираних и централизованих система. Инжењерски принципи пројектовања мрежа: методе за постизање баланса између потрошње енергије, кашњења у преносу и пропусног опсега. MAC протоколи у сензорским мрежама: механизми контроле приступа медијуму и упоредна анализа TDMA, CSMA и FDMA техника. Протоколи слоја везе података: механизми за детекцију и корекцију грешака, као и основе сигурности бежичне комуникације. Додељивање имена и адресирање у динамичким мрежним окружењима. Проблематика временске синхронизације: утицај кашњења у мониторинг системима и анализа ограничења и предности протокола за синхронизацију (RBS, TPSN, FTSP). Транспортни слој: технике за управљање протоком података и обезбеђивање квалитета услуге.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају математичко моделовање и прорачун енергетског буџета сензорског чвора, као и процену животног века батеријског напајања у зависности од режима рада мреже. Решавање инжењерских задатака из прорачуна мрежног кашњења и анализе пропусне моћи различитих MAC протокола. Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији и на хардверским платформама, а обухватају: рад у софтверским мрежним симулаторима за креирање, тестирање и анализу топологија сензорских мрежа; практично конфигурисање микроконтролера на сензорским чворовима за аквизицију и бежично слање података; практичну симулацију механизама за динамичко адресирање; експериментално тестирање алгоритама за детекцију грешака у преносу; као и софтверску имплементацију и праћење протокола за временску синхронизацију чворова у реалном времену.		

Литература

1	H. Karl, A. Willig, Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2005
2	S. Phoha, T. La Porta, C. Griffin, Sensor Network Operations, Wiley-IEEE Press, 2006
3	I. Akyildiz,M. Can Vuran, Wireless sensor networks. John Wiley & Sons, 2010.
4	K. Yang, Wireless sensor networks: Principles, Design and Applications. Springer, 2014.
5	H.M.A. Fahmy, Wireless Sensor Networks: Concepts, Applications, Experimentation and Analysis, Springer, 2016.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз интерактивна теоријска предавања током којих се концепти сензорских мрежа објашњавају кроз анализу реалних студија случаја из индустрије и праксе. Аудиторне рачунске вежбе базирају се на самосталном решавању нумеричких и пројектантских проблема везаних за перформансе и енергетску ефикасност мреже. Практична настава одвија се у лабораторији, где студенти кроз индивидуални и тимски рад на хардверским сензорским модулима и у софтверским симулаторима стичу директне инжењерске вештине. Провера знања се врши континуирано кроз колоквијуме и завршни испит, док се додатна стручна подршка студентима у изради лабораторијских задатака обезбеђује кроз редовне 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	ВоИП		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан, Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Анастасов А. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Усвајање основних знања о технологијама које омогућавају VoIP, као и о начинима реализације конкретних система.		
Исход предмета	Стечено знање се може употребити за проналажење и практичну примену решења инжењерских проблема у области преноса говорног сигнала путем интернета.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Начин рада VoIP-а и његов значај у савременим мрежама. Технике и алгоритми за пренос говорног сигнала. Кодери таласних облика, вокодери и хибридни кодери. Стандарди за кодовање и компресију говорног сигнала: G.711, G.721, G.726, G.729 и G.723.1. Компресија заснована на анализи и синтези говора. RTP и сродни протоколи транспорта у реалном времену. Појам квалитета услуге. Компоненте VoIP система. Обрада позива и CPL. Имплементација VoIP-а коришћењем TCP/IP. Услуге позивних центара.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе обрађује следеће области: стандарди за кодовање и компресију сигнала, протоколи за транспорт у реалном времену, QoS, пренос говорних пакета кроз мрежу. Рад у лабораторији ће бити организован у складу са бројем и афинитетима студената.		
Литература			
1	Alexander Raake, Speech Quality of VoIP: Assessment and Prediction, John Wiley & Sons, 2006		
2	Pramode K. Verma, Voice over IP Networks: Quality of Service, Pricing and Security, Springer, 2011		
3	Richard Swale, Daniel Collind, Carrier-Grade VoIP, 3rd eddition, McGraw-Hill Education, 2014		
4	E. C. Coll, Fundamentals of Voice over IP, Teracom Training Institute, 2023		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, аудиторне и лабораторијске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	30
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарски системи за аквизицију података		
Наставник (за предавања)	Динчић Р. Милан, Денић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Миљковић С. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јоцић В. Александар		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са техникама аквизиције мерних података, са повезивањем сензора са аквизиционим карицама и рачунарима, као и са реализацијом рачунарских аквизиционих система.		
Исход предмета	Студенти ће стећи знања о типовима и принципима рада сензора, о техникама за аквизицију мерних података и кондиционирање сигнала, о повезивању сензора са аквизиционим картицама и рачунарима, о писању софтвера за имплементацију рачунарских мерно-аквизиционих система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Генерална структура рачунарских мерно-аквизиционих система. Принципи рада, значај и примене сензора. Електронска кола за интерфејс сензора. Технике аквизиције мерних података. Аквизиционе картице. Повезивање аквизиционих картица и мерних инструмената са рачунаром. Програмирање рачунарског софтвера за аквизицију података. Концепт виртуелне инструментације. Хардверско-софтверска реализација мерно-аквизиционих система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске и лабораторијске вежбе, семинарски радови и пројектни задаци у циљу практичне реализације мерно-аквизиционих система. Писање софтвера за имплементацију рачунарских мерно-аквизиционих система, програмирање хардверских платформи за аквизицију података.		
Литература			
1	Драган Денић, Ивана Стојковић, Драган Живановић, "Рачунарски мерно-информациони системи у индустрији", Електронски факултет у Нишу, 2005.		
2	Драган Станковић, "Физичко-техничка мерења, сензори", Универзитет у Београду, 1997.		
3	Д. Живановић, Д. Денић, Г. Миљковић. "Рачунарски мерно-информациони системи у индустрији - практикум за лабораторијске вежбе", Електронски факултет у Нишу, 2011.		
4	National Instruments, "Data Acquisition and Signal Conditioning Course Manual", 2012.		
5	Robert Bishop, "Learning With LabVIEW", Pearson, 2015.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, израда семинарских радова и пројектних задатака, 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Оптичке мреже		
Наставник (за предавања)	Миловић М. Даниела		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о оптичким мрежама од физичког нивоа до мрежних функција. Студенти ће бити оспособљени да анализирају оптичке мреже са аспекта компоненти оптичке мреже, еволуције оптичке мреже, поузданости, контроле, управљања и оптимизације мреже.		
Исход предмета	Препознавање предности и ограничења оптичког преноса, разликовање поступака заштите и обнављања у оптичкој мрежи. Разликовање могућности реализације оптичке мреже у језгреној, метро и приступној мрежи. Упознавање са основним принципима рада: оптичких мрежа са мултиплексирањем по таласним дужинам и оптичких компонената.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у оптичке мреже - топологија, нивои, преносне функције . Оптичко влакно и ефекти при преносу, компоненте оптичке мреже, оптичке мреже велике брзине и ограничења. Оптичка мрежа са мултиплексирање по таласним дужинама (WDM). Структура преносних чворова. Оптичко преспајање и оптички ADM. Оптичка језгрена, градска и приступна мрежа. Рутирање и додела таласних дужина. Оптичке мреже са комутацијом канала, пакета и снопова. Мреже са оптичким временским мултуплексирањем (OTDM). Управљање оптичком мрежом, заштита и обнављање оптичке мреже. Обликовање и оптимизација оптичке мреже.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Анализа и моделовање оптичких комуникационих мрежа, прорачун и анализа параметара оптичких преносних система, анализа утицаја ефеката у оптичком влакну на квалитет преноса; WDM мрежа и алгоритама за рутирање и доделу таласних дужина; Обликовање, оптимизација, заштита и обнављање оптичких мрежа коришћењем софтверских алата (Net2Plan и MATLAB).		
Литература			
1	G. P. Agrawal, Fiber-Optic Communication System, Wiley-Interscience, 2010.		
2	B. Chomycz, Planning Fiber Optic Networks, McGraw-Hill, 2009.		
3	F. Cavaliere, L. Poti, New Trends in Optical Networks, MDPI, 2023.		
4	B. Mukherjee, I. Tomkos, M. Tornatore, P. Winzer, Y. Zhao, Handbook of Optical Networks, Springer, 2020.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације.

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			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Радарска техника и радиолокација		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Анастасов А. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о начину функционисања радара и специфичностима радарског сигнала, као и о поступцима обраде оваквих сигнала.		
Исход предмета	Студенти ће бити способни да разумеју, класификују и анализирају радарске системе, као и да осмисле решења проблема обраде сигнала везане за специфичне примене.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Домет радара, однос сигнал-шум, радарски пресек, вишезначност удаљености и брзине, позадински сигнали, детекција и архитектура пријемника, предајника и антенских система. Формирање таласног облика и компресија импулса. Оптимално филтрирање за радарски сигнал у белом и обојеном Гаусовом шуму. Однос веродостојности. Детекција радарског сигнала заснована на више посматрања. Процена параметара радарског сигнала. Променљива амплитуда, фаза и учестаност радарског сигнала. Утицај Доплеровог ефекта. Критеријуми одлучивања. Анализа случајног процеса радарског сигнала. Примене у оквиру импулсног, континуалног, ФМ, Доплеровог и радара са синтетичком апертуром. Сонар и лидар.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе на којима се решавају типови задатака који су неопходни за полагање колоквијума и завршног испита. Рад у лабораторији биће организован сходно броју и афинитетима студената.		
Литература			
1	Merrill I. Skolnik, Introduction to Radar Systems, McGraw-Hill, 2003		
2	Mark A. Richards, Fundamentals of Radar Signal Processing, McGraw-Hill, New York, 2005		
3	François Le Chevalier, Principles of Radar and Sonar Signal Processing, Artech House, 2002		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, рачунске и лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	30
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм			Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације	
Врста и ниво студија			ОАС	
Назив предмета			Аудио и видео системи	
Наставник (за предавања)			Ћирић Г. Дејан, Јоковић Ј. Југослав	
Наставник/сарадник (за вежбе)			Ћирић Г. Дејан	
Наставник/сарадник (за ДОН)			Ћирић Г. Дејан, Перић С. Немања	
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**		Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања из области аудио и видео система. Ова знања укључују познавање аудио и видео сигнала/система, аквизицију, обраду, складиштење, визуелизацију и интерпетацију аудио и видео информација, као и примене аудиа и и видеа у комуникационим системима, мултимедији, индустрији и медицини.			
Исход предмета	Знања о принципима рада савремених аудио и видео система, анализи функционалних карактеристика и тумачењу могућности њихове примене у различитим областима. Вештине коришћења аудио и видео уређаја и одговарајућих софтверских алата, примене поступака конфигурисања и интеграције аудио-видео система и реализације основног функционалног повезивања. Компетенције одабира одговарајућих аудио и видео компоненти за једноставне примене, процене функционалности реализованог система и предлагања решења у складу са постављеним захтевима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Аудио сигнали. Аудио системи. Стандарди снимања и репродукције звука. Компресија аудио сигнала. Паралелна и серијска обрада аудио сигнала. Просторне димензије звучне слике. Виртуелни просторни звук (снимање, просторно процесирање, кодовање и декодовање, системи виртуелне реалности). Примена звука у индустрији и медицини. Видео сигнали - основе продукције, дигитални видео, скалабилно видео кодовање. Стандарди видеокомпресије (H.26X и MPEG). Контрола грешке у видеокомуникацијама. Концепт синхронизације. Дигитални интерфејси, сервери, storage системи. Сензори и дисплеји различитих резолуција. Системи виртуелне и проширене реалности - VR, AR. Видео мониторинг. Примери видео система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе: решавање проблема из области аквизиције, дигитализације, обраде, визуелизације, складиштења и интерпетације аудио и видео сигнала. Практична настава: коришћење стандардних процедура и софтверских алата за рад са звуком (Sound Forge, Adobe Audition, Audacity) и видеом (Adobe Premier, ATEM), коришћење аудио опреме за аквизицију звука у различитим окружењима (нпр. индустрија или људски организам), коришћење аудио и видео информација за формирање виртуелног окружења.			
Литература				
1	М. Мијић: Аудио системи, Академска мисао, Београд, 2011.			
2	G. Ballou: Handbook for sound engineers, 4th edition, Elsevier, Focal Press, Burlington, 2008.			
3	M. Vorlander: Auralization - Fundamentals of acoustics, modelling, simulation, algorithms and acoustic virtual reality, Springer, Berlin, 2008.			
4	Y. Wang, J. Ostermann, Y-Q Zhang: Digital video processing and communications, Prentice Hall, 2002.			
5	K. Paulsen: Moving media storage technologies - Applications & workflows for video and media, Focal Press, 2011.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	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**	25
практична настава	20	**усмени испит**	25

колоквијуми			
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Сателитске телекомуникације		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања из сателитских телекомуникација у области примене модулационих формата и заштитних кодова. Стицање потребних знања за прорачун сметњи и упознавање са комерцијалним применама ових система.		
Исход предмета	У оквиру овог предмета студенти ће: 1) бити упознати са основним деловима сателитских телекомуниакционих система; 2) научити модулационе технике и заштитне кодове који се примењују у овим системима; 3) бити оспособљени да врше прорачуне у вези са вишеструким приступом сателиту; 4) бити у стању да процене утицаје различитих сметњи у сателитском каналу; 5) знати примене сателитских телекомуникационих система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Историсјки развој сателитских телекомуникација. Примена сателитских система. Фреквенцијски опсези. Орбите. Буџет сателитског линка. Пропагациони ефекти. Опрема сателитске и земаљске станице. Карактеристике антена за сателитске системе. Пројектовање линка за задати однос средњих снага сигнала и шума. Модулационе технике у сателитским системима. Заштитни кодови у сателитским системима. Вишеструки приступ сателиту: фреквенцијски, временски и кодни мултиплекс. Сателиткси мобилни системи. VSAT (Very Small Aperture Terminal) системи. Пренос радио и телевизијског сигнала посредством сателита. DVB-S2 и H.264 стандарди. Приступ Интернету посредством сателита. Навигациони системи: Основни принципи позиционирања помоћу сателитског сигнала; Сателитски навигациони системи: GPS, GLONASS, BeiDou-COMPASS, Galileo; Коришћење GPS-а за позиционирање аутомобила; Моделовање густине саобраћаја и процена времена путовања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на табли и лабораторијске вежбе биће организоване из свих методских јединица са предавања. На рачунским вежбама решавају се задаци и практични проблеми који синхронизовано прате садржај теоријске наставе. Лабораторијске вежбе изводе се у лабораторији у рачунарској учионици. У лабораторији студенти се упознају са примопредајним сателитским антенама, њиховим позиционирањем и другом пратећом опремом. У рачунарској учионици студенти се оспособљавају да користе МАТЛАБ за прорачун буџета линка, моделовање мобилног сателитког канала и процену квалитета преноса сигнала између земаљске станице и сателита.		
Литература			
1	T. Pratt, C. W. Bostian, J. E. Allnutt, Satellite Communications, 2nd edition, John Wiley & Sons, USA, 2003.		
2	ITU Handbook on Satellite Communications, 3rd edition, ITU, Geneva, Switzerland, 2002.		
3	L. Castanet (Ed.), Influence of the Variability of the Propagation Channel on Mobile, Fixed Multimedia and Optical Satellite Communications, Shaker Verlag GmbH, Germany, 2008.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе. Лабораторијске 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мерења у телекомуникацијама		
Наставник (за предавања)	Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Атанасковић С. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Атанасковић С. Александар, Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студента за разумевање принципа рада, архитектуре и начина примене базичних мерних инструмената у телекомуникацијама. Развој способности за избор одговарајућих мерних метода, правилно подешавање мерне опреме, извођење мерења, обраду и тумачење резултата, као и за примену софтверских алата за аквизицију података и аутоматизацију мерних процедура.		
Исход предмета	По успешном завршетку предмета, студент је способан да изабере и правилно користи основне мерне инструменте и мерне методе у телекомуникацијама, изврши мерења у временском, спектралном, RF/микроталасном, оптичком и дигиталном домену, као и да обради, прикаже и протумачи добијене резултате. Студент је способан да процени основне перформансе комуникационих система на основу резултата мерења, уочи ограничења примењене мерне методе и припреми технички извештај о извршеном мерењу.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Специфични аспекти мерења у комуникационим системима и потребна мерна инструментација (анализатори спектра, фреквенцметри, мерачи и сензори снаге, рефлектометри, анализатори мрежа, BERTS инструменти, анализатори протокола и др.). Методи за мерења у временском и спектралном домену. Мерење фреквенције и снаге РФ и микроталасног сигнала. Рефлектометрија у временском домену. Оптичка рефлектометрија. Микроталасна скаларна и векторска мерења. Мерења у оптичким комуникационим системима. Специфична мерења на оптичким влакнима. Мерења у дигиталним комуникационим системима. Аутоматизација мерења. Софтверски алати за аквизицију података и аутоматизацију процедуре мерења. Виртуелна инструментација. Алгоритми и технике за контролу мерне опреме, пријем и обраду различитих типова комуникационих сигнала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе из области мерних јединица, децибелског рачуна, нивоа сигнала, грешака мерења и обраде резултата. Лабораторијске вежбе које обухватају подешавање и коришћење основне мерне опреме, мерење фреквенције, снаге и спектра сигнала, рад са анализатором спектра, мерење параметара RF/микроталасних кола анализатором мрежа, примену рефлектометрије у временском домену, основна мерења на оптичким влакнима, мерења у дигиталним комуникационим системима и обраду резултата мерења. Практичан рад са софтверским алатима за аквизицију података, аутоматизацију мерења и израду лабораторијских извештаја.		
Литература			
1	R. A.Witte, Spectrum and Network Measurements, 2nd edition, SciTech Publishing, 2014.		
2	C. Rauscher, Fundamentals of Spectrum Analysis, 5th edition, Rohde & Schwarz, 2007.		
3	R. Collier, D. Skinner, Microwave measurements, 3rd edition, IET, 2007.		
4	M. Tasić, Mikrotalasna merenja, Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet, 2022.		
5	Н. С. Дончов, Мерења у телекомуникацијама, скрипта, 2019.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, демонстрација рада мерне опреме, самосталан практичан рад студената, обрада резултата мерења, израда лабораторијских извештаја и консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	20
практична настава	40	**усмени испит**	20
колоквијуми	15		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Паметни системи и ИоТ		
Наставник (за предавања)	Малеш-Илић П. Наташа, Пронић-Ранчић Р. Оливера		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Димитријевић Ж. Тијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Атанасковић С. Александар, Перић С. Немања		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Упознавање са концептом паметних система и интернета ствари (IoT). Стицање основних знања о архитектури и начину функционисања и пројектовању паметних система.
Исход предмета	Студент ће бити оспособљен да:Дефинише и објасни фундаменталне концепте и архитектуру „Интернета ствари“ (IoT) и паметних система, Изабере и интегрише одговарајуће сензоре и актуаторе према захтевима специфичних апликација у оквиру паметних система, Анализира и примени релевантне комуникационе протоколе и технике за повезивање уређаја у IoT мрежама, Реализује једноставнији практичан пројекат паметног система.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Основни концепт паметних система. Интернет ствари (IoT -Internet of Things). Сензори и актуатори у паметним системима. Комуникационе технике за паметне системе. Обрада података за IoT. Сигурност у IoT системима. Напајање уређаја и обновљиви извори енергије. Платформе за ИоТ системе. Примери паметних система (паметна кућа, паметни градови, паметни системи у саобраћају, IoT у медицини, и др.) Перспективе развоја и друштвени аспекти примене IoT. Практична настава: Комуникација са сензорима и аквизиција података. Повезивање уређаја на Интернет. Процесирање података. Пројекат (рад у групама): Пројектовање једноставнијих примера паметних система.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији. Рад на пројекту. Предавање по позиву стручњака из компанија и студијска посета некој од компанија ради упознавања са начином реализације паметних система.
Литература	
1	D. Serpanos, M. Wolf, Internet-of-Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies, Springer 2018.
2	D. Drajić, Uvod u IoT (Internet of Things), Akademska misao, Beograd, 2017.
3	D. Drajić, Pametni gradovi, Akademska misao, Beograd, 2018.
4	Neera Batra, Sonali Goyal: IoT Fundamentals with a Practical Approach, Springer, 2025
5	M. A. Iqbal, S. Hussain, H. Xing, M. A. Imran, Enabling the Internet of Things: Fundamentals, Design and Applications, Wiley, 2021

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, тимски пројекат, 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	50
колоквијуми			
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарске мреже и приступ Интернету		
Наставник (за предавања)	Станковић Ж. Зоран, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милијић Р. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милијић Р. Марија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о примени рачунара и мрежне опреме у реализацији напредних комуникационих и мрежних архитектура за приступ Интернету.		
Исход предмета	Студент стиче способност примене актуелних метода и техника за повезивање и правилно конфигурисање мрежне опреме ради успостављања напредних TCP/IP мрежних архитектура за приступ Интернету, примене савремених свичева и рутера са динамичким протоколима рутирања у реализацији хетерогених мрежа заснованих на IEEE стандардима 802.3/802.11/802.15, као и администрације хетерогених мрежа за приступ Интернету.у.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Приступ Интернету заснован на IEEE 802.11 стандарду. Wi-Fi и сервисни скупови. Архитектура виртуелне локалне мреже (VLAN). Организација VLAN комуникационих портова и STP протокол. Статички NAT, динамички NAT и PAT. Напредни концепти у рутирању. OSPG и EIGRP протоколи. Спољни BGP протокол и његова имплементација. Регионалне рачунарске мреже (WAN). Хардверска имплементација тачка-тачка WAN-а. CC (Cloud Computing) комуникациона инфраструктура. SNMP протокол за управљење мрежама за приступ Интернету. Основе пројектовања хетерогених мрежа за приступ Интернету заснованих на IEEE стандардима 802.3/802.11/802.15		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Решавање проблема који се односе на конфигурацију мрежне опреме и реализацију мрежних архитектура за приступ Интернету коришћењем стандардних симулатора. Лабораторијске вежбе: Практични рад у конфигурисању рутера и свичева у комплексном хетерогеном мрежном окружењу заснованом на 802.3/802.11/802.15 стандардима.		
Литература			
1	V. Stallins, Data & Computer Communications, 10th edition, Pearson Education Limited, 2013.		
2	D. Comer, Internetworking with TCP/IP, превод на српски, CET Библиотека, 2001.		
3	A. Tanenbaum, D. Wetherall, Computer Networks, 5th edition, превод на српски, Микро књига, 2013.		
4	W. Odom, CCENT/CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide, 2nd edition, Cisco Press, 2007.		
5	W. Odom, S. Hogg, CCNA Routing and Switching ICND2 Official Cert Guide, Cisco Press, 2017.		

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
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	25	усмени испит	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Развој апликација за комуникационе системе		
Наставник (за предавања)	Станковић Ж. Зоран, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милијић Р. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милијић Р. Марија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о примени програмског језика Python у развоју апликација за комуникационе системе.		
Исход предмета	Student stiče znanja i sposobnosti za korišćenje programskog jezika Python i osnova funkcionalnog programiranja, kao i za primenu programcког jezika Python u razvoju aplikacija namenjenih kontroli komunikacionih i mrežnih uređaja, modelovanju i analizi rada komponenti komunikacionih sistema.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Организација података и објеката, употреба оператора и контролних структура у Python развојном окружењу. Дефиниција функције и организација модула. Стандардне библиотеке модула. Ламбда оператор и функцијско програмирање у Python окружењу. Објектно оријентисани приступ у развоју Python апликација. Развој апликација за контролу уређаја за мерења у комуникационим системима. Примена Python окружења у програмирању комуникационих уређаја заснованих на Raspberry Pi платформи. Примена Python окружења за развој апликација за моделовање антена, моделовање простирања ЕМ таласа и моделовање и анализу рада бежичних комуникационих система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Решавање практичних проблема које демонстрирају начин организације података и објеката, употребу оператора, контролних структура и функција у Python развојном окружењу. Лабораторијске вежбе: Практичан рад на рачунару у Python развојном окружењу и развој апликација намењених конкретној примени у комуникационим системима.		
Литература			
1	W. Chun, Python: programiranje aplikacija, prevod 3. izdanja, Mikro knjiga, 2014.		
2	S. Lott, Functional Python Programming, Packt Publishing Ltd, 2015.		
3	Sai Yamanoor, Srihari Yamanoor, Python Programming with Raspberry Pi, Packt Publishing Ltd, 2017.		
4	W. Donat, Learn Raspberry Pi Programming with Python, Apress, 2014.		
5	Bert van Dam, Raspberry Pi, Prevod na srpski, Agencija EHO, 2014.		

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
активност у току предавања	5	**писмени испит**	20
практична настава	35	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дигитална обрада сигнала		
Наставник (за предавања)	Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Николић Р. Јелена, Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вучић Ј. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Пружити фундаментална знања о дигиталним сигналима у временском и фреквенцијском домену, као и о системима за њихову обраду. Оспособити студенте да анализирају и пројектују алгоритме за дигиталну обраду сигнала.		
Исход предмета	Стицање знања о основним алгоритмима обраде сигнала у дискретном времену и практичних искустава у софтверској имплементацији ових алгоритама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Предности дигиталне обраде у односу на аналогну и области примене дигиталне обраде сигнала. Особине дискретних сигнала, основни типови ових сигнала и основне операције над дискретним сигналима. Особине дискретних система. Линеарни временски непроменљиви (ЛВН) дискретни системи и њихова реализација. Особине з-трансформације. Инверзна з-трансформација и методе њеног налажења. Фоуриерова трансформација дискретног (ФТД) сигнала. Веза између ФТД и з-трансформације. ЛВН системи у фреквенцијском домену. Дискретна Фоуриерова трансформација (ДФТ) и инверзна ДФТ. Примена ДФТ у анализи апериодичних дискретних сигнала. Одређивање спектра сигнала помоћу ДФТ. Брза Фоуриерова трансформација (ФФТ). Рачунска сложеност израчунавања ДФТ и брзи поступци за израчунавање ДФТ. Радих-2 алгоритми с преуређењем у временском домену и с преуређењем у фреквенцијском домену. Спектрална анализа дискретних случајних сигнала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудитивне вежбе: на аудитивним вежбама се кроз решавање задатака утврђују теоријска знања и студентима омогућава да сагледају значај примене алгоритама за дигиталну обраду сигнала. Лабораторијске вежбе: на лабораторијским вежбама студенти стичу практична искуства у софтверској имплементацији алгоритама за дигиталну обраду сигнала.		
Литература			
1	М. Сечујски, Н. Јаковљевић, В. Делић, Дигитална обрада сигнала, ФТН Нови Сад, 2019.		
2	М. Сечујски, В. Делић, Н. Јаковљевић, И. Радић, Збирка задатака из дигиталне обраде сигнала, ФТН Нови Сад, 2007.		
3	Н. Јаковљевић, М. Сечујски, С. Сузић, В. Делић, Практикум из дигиталне обраде сигнала, ФТН Нови Сад, 2019.		
4	Т. Лончар-Турукало, М. Сечујски, И. Лазић, Т. Носек, Увод у дигиталну обраду биомедицинских сигнала, ФТН Нови Сад, 2021.		
5	D. Sundararajan, Digital Signal Processing: An Introduction, Springer; Second Edition, 2024.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, PowerPoint презентације, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, домаћи задаци, 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Заштитно кодовање		
Наставник (за предавања)	Јовановић Ж. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Ж. Александра, Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Ж. Александра, Вучић Ј. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Пружити студентима фундаментална знања из заштитног кодовања. Обрадити савремене принципе кодовања и алгоритме декодовања који су омогућили да ефикасни кодови за корекцију грешака буду практично реализовани.		
Исход предмета	Студент ће стећи теоријска и практична знања неопходна за примену и пројектовање заштитних кодова у савременим комуникационим системима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у заштитно кодовање и Шенонова теорема о каналном кодовању. Архетип заштитних кодова. Поље Галоа, векторски простор и полиноми над пољем Галоа. Линеарни блок кодови: Генеришућа и контролна матрица. Декодовање линеарних блок кодова на основу оптималног стандардног распореда. Декодовање помоћу синдрома. Класици линеарних блок кодова: Хемингови кодови. Рид-Милерови кодови. Адамарови кодови. Кодови са понављањем поруке. Кодови са једноставним проверама на парност. Технике за конструкцију кодова са великом дужином кодних речи. Алгебра и циклични кодови: Систематски циклични кодови. Скраћени циклични кодови. Квазициклични кодови. Кодови са малом густином провера на парност - LDPC кодови: Матрична представа и услов независности. Представљање LDPC кодова Танеровим графом. Галагеров метод за конструкцију LDPC кодова. Message passing концепт. Турбо принцип и итеративно декодовање. Bit-flipping алгоритам за декодовање LDPC кодова. Конволуциони кодови: Генеришући полином и матрица, дијаграм стања. Представљање конволуционих кодова трелисом. Витербијев алгоритам декодовања. Основе турбо кодова.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Утврђивање утицаја дужине кодних речи на кодни количник и неоткривену вероватноћу грешке. Формулација ML и MAP правила одлучивања у заштитном кодовању и њихова геометријска интерпретација. Примена Хемингових кодова за откривање једноструких грешака. Испитивање везе између Хемингове растојања и броја грешака које се могу открити и/или исправити. Дефинисање кључних корака приликом одређивања вероватноће грешке у BSC и BI-AWGN каналу Монте Карло симулацијом. Увежбавање аритметичких операција у векторском простору над пољем Галоа, одређивање базе простора и дуалних простора. Формирање генеришућих и контролних матрица линеарних блок кодова. Одређивање спектра кодних растојања. За дате контролне матрице и примљене кодне речи декодовање линеарних блок кодова коришћењем стандардног распореда и синдрома. Формирање генеришуће матрице Рид-Милеровог кода и одређивање ортогоналних сума у поступку декодовања. Конструкција продуктних кодова и кодова са интерливингом на основу више кратких кодова. Успостављање везе између алгебарског и векторског приступа кодовима. Конструкција и анализа цикличних кодова применом генеришућих полинома. Формирање систематских и скраћених цикличних кодова. Формирање Танеровог графа на основу контролне матрице LDPC кода и обрнуто. Конструкција генеришућих матрица Галагерових кодова. Примена bit-flipping алгоритма за декодовање Галагерових кодова. Представљање конволуционих кодова дијаграмом стања и трелисом. Декодовање применом Витербијевог алгоритма. Паралелно повезивање кодера и итеративно декодовање у служби турбо кодова. Лабораторијске вежбе: Софтверска имплементација блок и конволуционих кодова у MATLAB/Python окружењу. Монте Карло симулација преноса кроз BSC и AWGN канал. Анализа перформанси заштитних кодова на основу BER и FER карактеристика.		
Литература			
1	Александра Ж. Јовановић, Бане Васић, Заштитно кодовање - Линеарни блок кодови, Електронски факултет у Нишу, 2022.		
2	W. E. Ryan, S. Lin, Channel Codes - Classical and Modern, Cambridge University Press, 2009.		
3	Д. Драјић, П. Иваниш, Увод у теорију информација и кодовање, Академска мисао, 2009.		

4	П. Иваниш, Збирка решених задатака из теорије информација и кодовања, Академска мисао, 2013.
5	T. Richardson, R. Urbanke, Modern Coding Theory, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, 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		Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Антене и простирање		
Наставник (за предавања)		Станковић Ж. Зоран, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Димитријевић Ж. Тијана		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Младеновић М. Ксенија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријског и практичног знања о техници емисије и пријема ЕМ таласа коришћењем антена и као и теоријског и практичног знања о простирању ЕМ таласа израчених антеном.			
Исход предмета	Студент стиче способност разумевања ЕМ природе и начина рада антена у предајном и пријемном режиму, анализе различитих типова антена које се користе у телекомуникацијама, примене поступака пројектовања и мерења карактеристика антена, као и објашњења природе и начина простирања ЕМ таласа које антене емитују изнад Земљине површине.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основна теорија предајних и пријемних антена. Херцов дипол. Жичане антене. Левак антене. Рефлекторске антене. Антене сочива. Штампане антене. Широкопојасне и фреквенцијске независне антене. Антенски низови. Софтверски алати за пројектовање и оптимизацију антена. Мерење карактеристика антена. Утицај параметара антене и окружења на трајекторију ЕМ таласа. Површински талас. Просторни талас. Простирање ЕМ таласа у јоносфери. Модели простирања у специфичним регионима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Решавање практичних проблема у области анализе рада и синтезе антена и анализе простирања ЕМ таласа који су емитовани антеном. Лабораторијске вежбе: Мерење карактеристика антена, практичан рад са софтверским алатима за пројектовање антена и софтверским алатима за анализу простирања ЕМ таласа.			
Литература				
1	М. Р. Драговић, Антене и простирање, четврто издање, Академска мисао, 2008.			
2	C. Balanis, Antenna theory: Analysis and Design, 4rd edition, Wiley, 2016.			
3	W. Stutzman, G. Thiele, Antenna Theory and Design, 3rd Edition, Wiley, 2012.			
4	Станковић, Т. Димитријевић, Н. Дончов, Антене и простирање радио-таласа – збирка задатака, Едиција: помоћни уџбеници,Електронски факултет,Ниш, 2019.			
5	J. S. Seybold, Introduction to RF Propagation, Wiley, 2005.			
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	15	**усмени испит**	20	
колоквијуми	40			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Моделовање и симулација телекомуникационих система		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Т. Горан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања потребних за моделовање и симулацију телекомуникационих канала, предајника и пријемника. Продубљивање стечених знања из Теорије телекомуникација.		
Исход предмета	Студенти ће научити да генеришу и врше спектралну анализу случајних сигнала, моделују телекомуникационе канале, предајнике и пријемнике. Биће у стању да врше симулацију преноса некодованих и кодованих сигнала (ASK, FSK, PSK, QAM) кроз телекомуникационе системе и процењују квалитет преноса сигнала. Научиће да изврше софтверску имплементацију процеса адаптивне еквализације, Витербијевог и BCJR алгоритма.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Алгоритми за генерисање случајних променљивих са задатим расподелама. Конволуција и корелација случајних сигнала - процена на основу генерисаних или измерених одмерака. Спектрална густина снаге случајних сигнала. Примена ауторегресивног модела са клизећом средњом вредношћу за генерисање одмерака сигнала са задатом аутокорелационом функцијом. Симулације поступака дигиталних модулација. Моделовање телекомуникационих канала. Моделовање предајника и пријемника. Симулација преноса дигиталних сигнала у основном и транспоновоном опсегу. Системи за адаптивну обраду случајних сигнала. Симулација филтрирања и адаптивне еквализације. Софтверска имплементација Витербијевог и BCJR (Bahl, Cocke, Jelinek, Raviv) алгоритама. Софтверска имплементација кодовања и декодовања блок и конволуционих кодова. Монте Карло симулације за процену вероватноће грешке. Importance Sampling метод за убрзавање процене перформанси. Просторно-временски кодови - симулација Аламутијеве шеме.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на табли и лабораторијске вежбе биће организоване из свих методских јединица са предавања. На рачунским вежбама решавају се задаци и практични проблеми који синхронизовано прате садржај теоријске наставе. Лабораторијске вежбе изводе се у рачунарској учионици. Студенти се оспособљавају да користе МАТЛАБ за спектралну анализу аслучајних процеса. Овлдавају методима за генерисање процеса. Примељују Монкте КАрло симулације, методе за модулације и демодулације, као и алгоритме за кодовање и декодовање конволуционих и блок кодова.		
Литература			
1	M. C. Jeruchim, P. Balaban, K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems – Modeling, Methodology, and Techniques, Kluwer Academic/Plenum Publishers, NY, 2000.		
2	Д. Б. Драјић, Увод у статистичку теорију телекомуникација, Академска мисао, Београд, 2006.		
3	W. C. Jakes, Microwave Mobile Communications, John Wiley – IEEE Press, 2nd edition, 2004.		
4	J. G. Proakis, M. Salehi, Digital Communications, 5th edition, McGraw-Hill, New York, USA, 2007.		
5	S. Lin, D. J. Costello, Jr., Error Control Coding, 2nd edition, Pearson – Prentice Hall, 2004.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације. Припрема и презентовање семинарског рада.

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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Широкопојасне телекомуникације		
Наставник (за предавања)	Миловић М. Даниела, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Студенти ће добити неопходна знања о принципима управљања ресурсима фиксних и мобилних широкопојасних мрежа.		
Исход предмета	Студент је оспособљен да моделује и анализира широкопојасне комуникационе мреже, примењује механизме за обезбеђење квалитета услуге и управљање саобраћајем, као и да самостално решава инжењерске проблеме и реализује пројекте из области широкопојасних комуникационих мрежа.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Архитектура широкопојасне мреже. Пакетска језгрена мрежа. Технологије физичког слоја, слоја података, слоја везе и мрежног слоја. Механизми за постизање квалитета услуге у широкопојасним мрежама. Модели интегрисаних и диференцијалних услуга. Управљање саобраћајем у широкопојасним мрежама. Софтверски дефинисане мреже, OpenFlow.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање различтих проблема везаних за физички слој, слој података, слоја везе и мрежног слоја. QoS (Quality of Servise) у широкопојасним мрежама. Истраживање механизама за управљање саобраћајем у широкопојасним мрежама базираним на QoS, захтеваном пропусном опсегу и SLA (Service Level Agreements). Апликативни, контролни и инфраструктурни слој SDN (Software Defined Networking) архитектуре. Студијско-истраживачки рад студената на самосталним пројектима (проблемима) у циљу примене стеченог знања.		
Литература			
1	S. Gorshe, A. R. Raghvan, T. Starr, S. Galli, Broadband Access: Wireline and Wireless - Alternatives for Internet Services, Wiley, 2014.		
2	A. Stavdas, Core and Metro Networks, Wiley, 2010.		
3	F. Hu, Network Innovation through OpenFlow and SDN: Principles and Design, CRC Press, 2014.		
4	P. Kuhn, R. Ulrich, Broadband Communications: The Future od Telecommunications, Springer, 2013.		
5	J. F. Kurose, K. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach", Pearson, 2025.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава, рачунске и лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације, семинарски радови			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	25
практична настава	20	**усмени испит**	25
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Математичке основе статистичког учења		
Наставник (за предавања)	Перић Х. Зоран, Милошевић М. Душан, Николић Р. Јелена		
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	Упознавање са математичким основама статистике и статистичког учења. Оспособљавање студената да стечена знања примене на конкретним проблемима и задацима.		
Исход предмета	Савладани основи статистичког учења и способност да се стечена теоријска знања практично примене у телекомуникацијама и обради података.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Процена параметара познате функције густине вероватноће (средња вредност, варијанса). Оцене вероватноће. Процена коефицијената корелације, аутокорелације и предикције. Тестирање хипотеза у статистици. Тачкасте оцене, интервали поверења. Непараметарске методе тестирања хипотеза о расподели. Метод максималне веродостојности. Линеарна регресија, зависност између две слушајне промењљиве, регресиона права, Зависност између слушајне и контролне промењљивњ. Нелинеарна регресија, део по део линеарна регресија и логистишка регресија. Временски низови, линеарна и нелинеарна предикција.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На вежбама се кроз решавање задатака примењују теоријска знања стечена на предавањима из овог предмета. ДОН обувата израду семестралног рада из области предмета које наставници дају студентима.		
Литература			
1	Д. Милошевић, Л. Ранчић, М. Петковић, Математика IV, Електронски факултет у Нишу, 2015.		
2	Милан Меркле, Вероватноћа и статистика, четврто издање 2016. Академска мисао		
3	T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd Edition, Springer, 2009.		
4	G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer, 2014.		
5			

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, PowerPoint презентације, аудиторне вежбе, 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	35		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Случајни процеси у системима		
Наставник (за предавања)	Миловић М. Даниела		
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	Циљ овог предмета је да студентима пружи теоријску основу из области теорије случајних процеса и њихових примена у савременим телекомуникационим системима, са нагласком на развоју способности самосталне примене напредних статистичких метода у инжењерским истраживањима и критичком вредновању постојећих аналитичких приступа.		
Исход предмета	Успешним савладавањем програма овог предмета, студент стиче напредне компетенције за критичку анализу статистичких својстава случајних процеса и њихову примену у телекомуникационим системима. Оспособљен је да самостално примењује и упоређује методе оцене параметара и детекције сигнала, те да пројектује оптималне филтре на основу строгих математичких извођења. Студент се оспособљава за идентификацију отворених истраживачких проблема и развој оригиналних приступа у области статистичке обраде сигнала.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Садржај предмета обухвата статистичку карактеризацију случајних сигнала, стационарност, ергодичност и спектралну густину снаге, као и понашање случајних процеса у линеарним системима. Посебна пажња посвећена је методама оцене параметара (MLE, Bayes, MMSE) кроз упоредну критичку анализу тачности и применљивости у истраживачким проблемима. Обрађује се детекција сигнала коришћењем оптималних филтара (Винеров, прилагођени) и тестирање хипотеза (NP, ML, MAP, Bayes), са анализом перформанси, идентификацијом отворених истраживачких проблема и развојем нових приступа у теорији детекције.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Обухвата симулацију случајних процеса у MATLAB/Python окружењу, вежбе оцене параметара (MLE, Bayes, MMSE), имплементацију оптималних филтара и тестирање хипотеза (NP, ML, MAP, Bayes) кроз процену перформанси детекције. Студенти самостално анализирају и презентују одабране актуелне научне радове из области статистичке обраде сигнала.		
Литература			
1	Probability, Random Variables and Stochastic Processes, A. Papoulis, S. Unnikrishna Pillai., Mc Graw Hill,2002		
2	Statistical Signal Processing, Steven M. Kay, Vol. I: Estimation Theory and Vol. II: Detection Theory, Prentice Hall Signal Processing Series, 1993		
3	Statistical Signal Processing, Louis Scharf. Statistical Signal Processing, Prentice Hall, 1991		
4	Probability and Random Processes, Grimmett & Stirzaker, Oxford, 4th Ed., 2020		
5	Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, David J. C. MacKay, Cambridge University Press, 2003		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава се реализује уз менторски приступ и критичку дискусију о актуелним научним парадигмама у области теорије случајних процеса. Научноистраживачки рад обухвата критичку евалуацију референтних научних база података, идентификацију отворених проблема и самосталну реализацију истраживања кроз развој аналитичких и симулационих модела. Резултати се презентују у форми предлога оригиналног научног рада или пројекта.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25

практична настава	25	**усмени испит**	25
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Машинско учење 2		
Наставник (за предавања)	Перић Х. Зоран, Александра Ж. Јовановић, Николић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучић Ј. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вучић Ј. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов			
Циљ предмета	Надоградити знања о алгоритмима надгледаног учења и стећи знања о алгоритмима ненадгледаног и полунадгледаног учења. Применити стечена теоријска знања за решавање инжењерских проблема у савременим комуникационим системима.		
Исход предмета	Студенти ће бити способни да разумеју и имплементирају: Бајесове класификаторе, алгоритме стабала одлучивања и случајне шуме, ансамбл методе, алгоритме кластеровања, методе за смањење димензионалности. Поред тога, биће способни да креирају решења специфицираних практичних задатака користећи надгледано, полунадгледано и ненадгледано учење.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Бајесово правило и квадратни класификатори. Наивни Бајесов класификатор. Стабла одлуке. Метода случајне шуме. Ансамбл модели (bagging и boosting). Класификатор методом К најближих суседа. Ненадгледано учење и увод у кластеровање. K-means алгоритам. Хијерархијско кластеровање. Fuzzy C-Means алгоритам. K-Medoids алгоритам. GMM алгоритам. Методе за смањење димензионалности (PCA и LDA). Полунадгледано учење. Примена метода надгледаног, полунадгледаног и ненадгледаног учења у решавању практичних инжењерских проблема.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На вежбама се кроз анализу Python кодова утврђују теоријска знања и стичу вештине из области надгледаног, ненадгледаног и полунадгледаног учења.		
Литература			
1	Т. Носек, Б. Бркљач, Д. Деспотовић, М. Сечујски, Т. Лончар-Турукало, „Практикум из машинског учења”, Прво издање, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, 2020.		
2	A. Geron, Mašinsko učenje: Scikit-Learn, Keras i TensorFlow, Mikro knjiga, 2021.		
3	F. Chollet, Deep Learning with Python, 2nd Edition, MANNING PUBLICATIONS, 2021.		
4	S. Raschka, V. Mirjalili, Y. Liu, Mašinsko učenje: PyTorch i Scikit Learn, Kompjuter biblioteka, 2022.		
5	D. Rothman, Artificial Intelligence By Example, 2nd Edition, Packt Publishing, 2020.		

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, PowerPoint презентације, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, домаћи задаци, 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Напредна РФ интегрисана кола		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Анастасов А. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Увођење студената у структуру и пројектовање напредних RF склопова и кола која се користе у телекомуникацијама. Бежичне и мобилне мреже представљају константне захтеве у погледу ниске потрошње енергије, високих перформанси, као и ниске цене RF компоненти. Предмет одсликава доказане концепте и разматра скорашња достигнућа која ће се користити у радио платформама наредних генерација.		
Исход предмета	- Разумевање различитих блокова RF кола, уз нагласак на архитектуре решења и компромисе у смислу имплементације кола - Пројектовање RF кола коришћењем напредних алата за дизајн и пројектовање - Анализирање и пројектовање основних кола неопходних за комуникационе системе - Мерење одговарајућих параметара уређаја коришћењем VNA и/или анализатора спектра		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Архитектура трансивера и системски поглед на тренутне стандарде бежичних комнуникација. Понашање и карактеризација дискретних активних и пасивних компоненти у РФ домену. Избор погодних конектора и каблова за специфичне намене. Улога, значај и захтеви прилагођења импедансе у/из РФ интегрисаних кола. Захтеви у погледу напајања. Перформансе, карактеристике и избор уско/широко-појасних, нискошумних појачавача, лимитера и мешача. Карактеристике и критеријуми избора појачавача са променљивим појачањем. Реализација аутоматске контроле појачања. Логаритамски појачавачи. Мерење нивоа шума. Архитектура улазног степена. Синхронизација сигнала. Интегрисана кола напоном контролисаних појачавача и фазних петљи. Издвајање дигитског такта и података. Дигитална синтеза фреквенција. Симулација модела кола. Примери интегрисаних кола, претрага података у каталошким подацима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе се изводе из свих тематских јединица. Лабораторијске вежбе и тимски пројекти се реализују у лабораторији, уз помоћ доступне опреме и компонената.		
Литература			
1	Thomas H. Lee, The design of CMOS radio-frequency integrated circuits, New York, NY, USA : Cambridge University Press, 2003.		
2	B. Razavi, RF Microelectronics, Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall PTR, 1998		
3			
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предмет укључује тимске пројекте у реализацији хардвера који ће омогућити практично лабораторијско искуство за студенте. Тимови студената ће бити састављени у зависности од комплексности пројеката и индивидуалних интересовања студената. Пројекти укључују реализацију дискретних прототипова пројектованих RF модула, као и њихову процену и карактеризацију њихових перформанси.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	30
практична настава	30	**усмени испит**	20

колоквијуми	15		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Дигитална обрада слике		
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)**	Изборни
Услов			
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања из области дигиталне обраде слике, са акцентом на основне технике анализе, трансформације, филтрирања, компресије слике и сегментације.		
Исход предмета	Студент ће бити у стању да: примени основне статистичке и структурне мере за анализу слика; изведе основне операције над сликама у просторном и фреквенцијском домену; примени технике за побољшање квалитета и рестаурацију слике; разуме и примени алгоритме за компресију слике са и без губитака; примени методе за издвајање ивица и сегментацију слике у практичним апликацијама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Аквизиција и дигитализација слике. Типови дигиталних слика (бинарне, сивотоналне, колор). Основне особине слике (резолуција, релације међу пикселима, средња вредност, стандардна девијација, хистограм). Еквализација хистограма. Објективне и субјективне мере квалитета слике. Операције над појединачним пикселима. Геометријске трансформације и интерполација. Просторне операције – филтрирање слике (замућење – blur, изоштравање, медијански филтар, Винеров филтар). Трансформације слике у фреквенцијском домену (FFT, DCT, DHT, правоугаоне трансформације). Рестаурација слике. Компресија слике (са и без губитака). Издвајање ивица. Сегментација слике.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата примену основних техника дигиталне обраде слике у програмским окружењима као што су Python или MATLAB. Студенти кроз рад са реалним сликама стичу вештине у обради и анализи слике, укључујући хистограмску анализу, филтрирање, побољшање квалитета, издвајање ивица и сегментацију.		
Литература			
1	R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital Image Processing, Pearson; 4th edition, 2018.		
2	R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L. Eddins, Digital Image Processing Using MATLAB, Gatesmark Publishing; 2nd edition, 2011.		
3	Igor Đurović, Digitalna obrada slike, Edicija ETF Udžbenici, Elektrotehnički fakultet, Podgorica, 2006.		
4	C. Solomon, T. Breckon, Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach with Examples in MATLAB, John Wiley & Sons, 2011.		
5	M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, CL Engineering, 4th Edition, 2015.		

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, практична настава на рачунарима, 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			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање телекомуникационих система		
Наставник (за предавања)	Милић Н. Дејан, Миловић М. Даниела, Ђорђевић Т. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Анастасов А. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Анастасов А. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну практична знања о савременим комуникационим системима, са посебним освртом на оптичке, сателитске и РФ везе. Кроз анализу компоненти линка, буџета везе и утицаја различитих фактора на квалитет преноса, студенти ће научити како да пројектују, оптимизују и евалуирају перформансе различитих типова комуникационих веза. Посебан акценат је на разумевању техничких ограничења, планирању ресурса и применама у реалним условима.		
Исход предмета	На основу дефинисаних пројектних задатака, студенти ће научити да испројектују одређени систем и самостално израде одговарајућу пројектну документацију. Такође ће знати да примене софтверске алате за пројектовање и оптимизацију комуникационих веза, као и да донесу технички утемељене одлуке при планирању и имплементацији комуникационих система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Пројектовање оптичких линкова и спецификација њихових компонената (оптички предајници, пријемници, влакна, конектори, слободан простор). Пројектовање сателитских и земаљских радио линкова, са циљем оптимизације ресурса, процене капацитета и побољшања квалитета линка. Процена губитака приликом простирања (слободни простор, киша, гасови, мултипат ефекти) и значај планирања. Одређивање сервисне зоне радио дифузних система применом статистичког метода. Пројектовање линкова између дрона и примопредајника на површини Земље. Увод у пројектовање IoT система на примеру избора модулационе технике. Садржај пројектне документације. Законска регулатива при пројектовању. Коришћење доступних и креирање сопствених софтвера за аутоматизацију пројектовања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске и лабораторијске вежбе се изводе из свих тематских целина.		
Литература			
1	Roger L. Freeman, Telecommunication system engineering, John Wiley & Sons, 2015.		
2	Roger L. Freeman, Radio system design for telecommunications, John Wiley & Sons, 2007.		
3	Govind P. Agrawal, Fiber-optic Communication Systems, Fifth Edition, John Wiley & Sons, 2021.		
4	Одговарајуће ITU-R препоруке.		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, рачунске и лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације. У оквиру семинара, пројектовање телекомуникационог система на основу задатог пројектног задатка и израда пројектне документације за тај случај.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	**писмени испит**	10
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Микроконтролери и примена у комуникацијама		
Наставник (за предавања)	Станковић Ж. Зоран, Пронић-Ранчић Р. Оливера		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Атанасковић С. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Перић С. Немања		
Број ЕСПБ	4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања о примени микрокотролерских развојних система отвореног кода у преносу дигиталних података.		
Исход предмета	Студент стиче знања и способности за разумевање архитектуре, начина рада и програмирања микроконтролерских платформи отвореног кода, примену различитих типова комуникационих протокола на физичком нивоу и њихову реализацију у микроконтролерском окружењу, као и интеграцију модула за бежичну комуникацију и микроконтролера у циљу реализације бежичних сензорских чворова.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Open-source микроконтролерске платформе (Arduino, Raspberry Pi,…). Arduino IDE. Сензори, актуатори. Комуникациони протоколи: RS232, UART, SPI, I2C, CAN Bus, ZigBee, Bluetooth, MQTT. Модули за бежичну комуникацију: LoRa (Long Range) HC-12, HC-05, nRF24l01, ESP8266. GSM shield. Употреба Arduino платформе за креирање сензорског чвора. Употреба Raspberry Pi платформе као gateway-а и комуникација између сензорских чворова.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Решавање практичних проблема у области примени микрокотролерских развојних система отвореног кода у преносу дигиталних података. Лабораторијске вежбе: Практичан рад са микрокотролерским платформама отвореног кода (програмска реализација комуникационих протокола, реализација сензорских чворова).		
Литература			
1	S. Monk, Arduino: uvod u programiranje, prevod 2. izdanja, Mikro knjiga, 2017.		
2	J. Oxer, H. Blemings, Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware, Apress, 2011.		
3	D. Ibrahim, Raspberry Pi 3 od osnovnih do naprednih projekata, InfoElektronika, 2018.		
4	S. Rizvi, Microcontroller Programming: An Introduction, CRC Press, 2016.		
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
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	35	усмени испит	20
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Вештачке неуронске мреже у радио-комуникационим системима		
Наставник (за предавања)	Маринковић Д. Златица, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милијић Р. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Младеновић М. Ксенија		
Број ЕСПБ 4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са вештачким неуронским мрежама и потенцијалним применама у радио-комуникационим системима. Оспособљавање студената да самостално примене вештачке неуронске мреже за решавање задатог проблема.		
Исход предмета	Студент стиче способност да објасни структуре вештачких неуронских мрежа и поступке потребне за развој неуронских модела. Стиче способност за самостални развој и верификацију модела, као и имплементацију у стандардне софтверске пакете за симулацију и анализу комуникационих система и склопова.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у вештачку интелигенцију и машинско учење. Врсте учења. Неурон и модел неурона. Типови вештачких неуронских мрежа. Вишеслојне вештачке неуронске мреже. Рекурентне неуронске мреже. Конволуционе неуронске мреже. Обука, тестирање и валидација вештачких неуронских мрежа. Принципи и фазе развоја модела базираних на вештачким неуронским мрежама. Примери примене вештачких неуронских мрежа за моделовање РФ и микроталасних компонената и склопова. Примери примене вештачких неуронских мрежа у области простирања ЕМ таласа. Остале примене вештачких неуронских мрежа у комуникационим системима. Имплементација неуронских модела у софтверска окружења за симулацију и анализу комуникационих система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунарске вежбе: креирање, обучавање и тестирање вештачких неуронских мрежа; Примери развоај неуронских модела; Пројекат: Примена вештачких неуронских мрежа за решење конкретног проблема у радио-комуникационим системима.		
Литература			
1	Златица Маринковић, Зоран Станковић, „Вештачке неуронске мреже са применама у радио-комуникационим системима“, Електронски факултет Ниш, 2022.		
2	Q. J. Zhang, K. C. Gupta, Neural Networks for RF and Microwave Design, Artech House, 2000.		
3	C. Christodoulou, M. Gerogiopoulos, Applications of Neural Networks in Electromagnetics, Artech House, 2001.		
4	Одабрани научни радови публиковани у међународним публикацијама		
5	Sebastian Raschka, Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn, Packt, 2022.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Вежбе на рачунару; 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Програмирање комуникационог хардвера		
Наставник (за предавања)	Малеш-Илић П. Наташа, Станковић Ж. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Атанасковић С. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стошић П. Биљана, Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ	4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Стицање основних знања о архитектурама хардверских платформи и поступцима и алатима за њихово програмирање.
Исход предмета	Студент ће бити способан да: •Класификује и упореди карактеристике различитих хардверских платформи (FPGA, DSP, SDR) у контексту имплементације дигиталних комуникационих система. •Моделује функционалне блок дијаграме и логику транзиције стања у систему за обраду података коришћењем алата као што је Stateflow. •Пројектује софтверски дефинисане модуле предајника и пријемника у програмском окружењу MATLAB/Simulink. •Имплементира комуникационе алгоритме коришћењем језика за опис хардвера (VHDL), разумевајући основне принципе дигиталне логике и синтаксе. •Изведе миграцију развијеног модела из виших софтверских слојева на хардверске платформе применом HDL Coder алата и аутоматске синтезе кода. •Евалуира перформансе система након преноса на реалну хардверску платформу, анализирајући разлике између симулационог модела и практичне имплементације.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Програмабилне хардверске платформе – FPGA, DSP, SDR. Софтверска имплементација дигиталног предајника и пријемника. Поступци у миграцији комуникационог модела развијеног у LabVIEW/MATLAB/Simulink окружењу на жељену DSP/FPGA/SDR платформу. Коришћење Stateflow алата за моделовање и симулацију функционалних блок дијаграма и транзицију стања у обради података на хардверској платформи. Основе VHDL-а. Коришћење HDL кодера за синтезу VHDL/Verilog кода према изворном коду развијеном у MATLAB/Simulink окружењу и његова миграција на жељену DSP/FPGA платформу.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Студијски истраживачки рад студената који се односи на решавање специфицираних задатака кроз индивидуалне и тимске пројекте.
Литература	
1	M. Zwolinski, D. System Design with VHDL, 2nd edition, Prentice Hall, 2004
2	S. T. Karris, Digital Circuit Analysis and Design With Simulink Modeling and Introduction to CPLDs and FPGAs, Orchard Publications, 2007
3	R. W Stewart, K. W Barlee, D. S W Atkinson, Software Defined Radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR, Strathclyde Academic Media, 2015
4	J. M. Reyland, Software Defined Radio Theory and Practice, Artech House, 2024
5	R. K. Snider, Advanced Digital System Design using SoC FPGAs - An Integrated Hardware_Software Approach, Springer, 2023

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, 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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање информационо-комуникационих система и инсталација		
Наставник (за предавања)	Маринковић Д. Златица, Јоковић Ј. Југослав, Дончов С. Небојша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Атанасковић С. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Перић С. Немања		
Број ЕСПБ	4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Студенти ће стећи теоријска и практична знања из области пројектовања информационо-комуникационих и сигналних система, који се примењују у савременим објектима (пословним, индустријским, стамбеним). Посебна пажња посвећује се структури и интеграцији телекомуникационих, сигурносних и IoT система, као и анализи комуникационих технологија у технолошком и економском контексту.		
Исход предмета	Студент ће стећи следеће способности да: врши анализе потреба корисника и предлагања типа система/инсталација и избора комуикационе технологије; врши техно-економске анализе предложеног решења; врши компаративне анализе више предложених система; користи софтверске алате за пројектовање информационо-комуникационих система и израду техничке документације.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Улога информационо комуникационих (ИК) система у паметним објектима, индустрији и инфраструктури. Преглед савремених решења ИК система. Макро-структурна и функционална декомпозиција ИК система. Структурно каблирање и инфраструктура. Телекомуникационе и сигналне инсталације у објектима. IoT системи. Пројектовање ИК система – фазе и документација. Анализа потреба корисника и дефинисање захтева. Избор комуникационе технологије. Техно-економска анализа система. Израда техничког решења. Припрема пројектне документације. Презентација пројекта.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: карактеристични прорачуни за разматране типове информационо-комуникационих система. Анализа постојећих решења (студије случаја). Рад са софтверским пакетима за пројектовање информационо-комуникационих система и израду техничке документације. Израда пројекта.		
Литература			
1	C. Czarnecki, C. Dietze, Reference Architecture for the Telecommunications Industry: Transformation of strategy, Organization, Processes, Data, and Applications, Springer, 2017.		
2	A.B. Semenov, S.K. Strizhakov, I.R. Suncheley, Structured Cable Systems, Springer, 2008.		
3	Милан Благојевић, Алармни системи, Факултет заштите на раду Ниш, 2015.		
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	Техничка документација реализованих телекомуникационих мрежа и система. Додатни материјал добијен од наставника.		

Број часова активне

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Безбедност и заштита телекомуникационог преноса		
Наставник (за предавања)	Миловић М. Даниела, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са концептом заштите, имплементацијом и одржавањем система заштите у телекомуникационим мрежама.		
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да процене потенцијалну угроженост и потребе за заштитом у телекомуникационим мрежама, као и да пројектују одговарајуће системе заштите.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Заштита различитих типова комуникационих мрежа и информационог садржаја од физичког нивоа до апликативног. Технике напада. Пројектовање система заштите и његово одржавање. Ауторизовани приступ и системи за ауторизацију за јавне и приватне телекомуникационе мреже и медијуме. Основе криптографије – инфраструктура јавних кључева, протоколи, технике и алгоритми. Основни сигурносни протоколи у бежичним мрежама. Расположивост и поузданост оптичке мреже.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Истраживање различитих метода заштите и њихових могућности кроз примену класичних и модерних криптографских метода, хибридних криптосистема, дигиталног потписа и хеш функција на решавање различитих примера у оквиру практичне наставе. Рад са програмским пакетом CrypTool2. Рад са X.509 протоколом и протоколима провере идентитета. Студијско-истраживачки рад студената на самосталним пројектима (проблемима) у циљу примене стеченог знања.		
Литература			
1	L. Chen, G. Gong, Communication System Security, CRC Press, 2012.		
2	P. Stavroulakis, M. Stamp, Handbook of Information and Communication Security, Springer, 2010.		
3	J. Holden, The Mathematics of Secrets – Cryptography from Ceaser to Digital Encryption, Princeton University Press, 2017.		
4	J. -P. Aumasson, Serious Cryptography – A Practical Introduction to Modern Encryption, No Starch Press, 2017.		
5	А. Панајотовић, Д. Миловић, Д. Милић, Безбедност и заштита телекомуникационог преноса, збирка задатака са практикумом вежби, помоћни уџбеник, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2025.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, аудиторне и лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације, семинарски радови

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Савремена лабораторија		
Наставник (за предавања)	Панајотовић С. Александра, Ћирић Г. Дејан, Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра, Анастасов А. Јелена, Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањима о опреми која може да се користи у области савремених комуникационих технологија и обраде информација. Посебна пажња се посвећује практичним знањима и вештинама примене уређаја и софтверских пакета за аквизицију и анализу, односно мерења и симулације. Циљ је да студенти практично раде са опремом у лабораторијама које се баве комуникационим технологијама.		
Исход предмета	Стицање теоријских и практичних знања (вештине), односно оспособљеност студената да користе опрему, уређаје и софтверске алате у области комуникационих технологија.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Коришћење микроконтролерских платформи за аквизицију података. Софтверски радио, USRP, могућности употребе у лабораторијским условима. Методи процене вероватноће грешке за бежичне системе. Мерење односа снага сигнала и шума, снаге интерференције и карактеризација ефекта фединга у бежичним комуникацијама. Мерење пропагационих параметара за оптичке комуникације у слободном простору. Реализација модулатора и демодулатора на хардверским платформама. Практична реализација кодера и декодера заштитних кодова. Примена кодова за исправљање грешака у бежичним комуникацијама. Оспособљавање студената за рад са хардверском платформом EMONA. Софтверска обрада сигнала. Мерење нивоа звука као и његова спектрална анализа коришћењем hand-held уређаја. Примена анализатора спектра за одређивање преносне карактеристике тестираног уређаја (нпр. филтра или акустичког претварача у мобилном телефону). Симулација аксутике просторија симулационим софтвером (EASE или други одговарајући софтвер).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се састоји од лабораторијских вежби и практичног рада у лабораторијама на опреми, уређајима и софтверским пакетима. Лабораторијска опрема се користи за мерење и процену канала у бежичним комуникацијама и оптичким комуникацијама у слободном простору, као и за мерење и анализу звука. Софтверски пакети се користи за процену вероватноће грешке у бежичним системима, проучавању карактеристика заштитних кодова, обради сигнала и симулацији акустике простора.		
Литература			
1	D, Milić, A. NikoŁajew, G. T. Đorđević: Laboratory Practicum in Telecommunictions, ERASMUS+, 2023.		
2	A. Breznik, Emona-101 Telecommunications Trainer User Manual, Emona Instruments Pty Ltd, 2010		
3	Д. Ћирић: Практикум за лабораторијске вежбе из акустике, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2011.		
4	Д. Шумарац-Павловић: Практикум из електроакустике, Електротехнички факултет у Београду, Београд, 2013.		
5	D. Milić, I. Stosnov, G. T. Đorđević: Zbirka studentskih radova, ERASMUS+, 2023.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	0	2	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Лабораторијске вежбе; Практичан рад у лабораторијама. Консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	35	**усмени испит**	35
колоквијуми	20		

семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Семинар - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Златица, Јоковић Ј. Југослав, Пронић-Ранчић Р. Оливера		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Милијић Р. Марија		
Број ЕСПБ	2	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са циљевима, структуром и презентацијом завршног (дипломског) рада.			
Исход предмета	Студенти ће стећи потребна знања да, у зависности од типа завршног рада, организују своја истраживања и методе примењене за добијање резултата, да правилно представе и дискутују добијене резултате и представе их у задатој форми завршног рада. Такође ће стећи и вештине потребне за усмену презентацију завршног рада.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Концепт и форма завршног рада. Типови и структура завршног рада. Оригинално решења за постављени проблем. Прегледни рад са упоредном анализом и евалуацијом. Актуелне области системског инжењерства и радикомуникација. Избор и врсте тема. Начин описивања истраживања, мерења, симулација и упоредних анализа. Представљање и дискусија података и резултата. Извођење закључака. Планирање активности и управљање временом током израде рада. Стил академског писања и изражавања. Писање сажетка. Претрага и начин референцирања литературе и навођења извора. Појам плагијаризма. Припрема усмене презентације и одбране рада. Изабрани семинари за развој меких вештина.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Нису предвиђене вежбе, већ студенти на основу стечених знања касније самостално раде завршни рад. ЕСПБ за предмет се додељују одбраном завршног рада.			
Литература				
1	Milutinovic, V., "A good method to prepare and use transparencies for research presentations," TCCA Newsletter, March 1997			
2	Filipi Matutinovic S., Naučne informacije u Srbiji - protok, dostupnost, vrednovanje, 2. izdanje, oktobar 2013			
3	M. Jovanović, Uputstvo za pisanje i prezentiranje naučnih i stručnih radova, Građevinski fakultet, 2012.			
4	Додатни материјали - презентације, добри примери из праксе			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	1	0	0
Методе извођења наставе	Predavanja. Izrada završnog rada i prezentacije.			

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Метрологија електричних величина		
Наставник (за предавања)	Денић Б. Драган, Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Р. Јелена, Ранђеловић С. Ивана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Миљковић С. Горан, Јоцић В. Александар, Стојановић С. Милица, Пешић Т. Мирољуб		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	нема		
Циљ предмета	Едукација и упознавање студената са основним теоријским и практичним знањима из области метрологије и мерења електричних величина.		
Исход предмета	Обученост и способност студената за решавање практичних проблема из области мерења електричних величина, на основу доброг познавања метода и техника мерења, са правилном употребом савремених инструмената и опреме за мерење електричних величине. Поред тога, важан сегмент је и обученост студената за каснију примену стечених знања из техника мерења у инжењерским професијама из области електротехнике и рачунарства.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у метрологију. Дефиниција и материјализација мерних јединица ампера, ома и волта МКСА система. Функционалне шеме процеса мерења електричних величина. Методе мерења електричних величина. Обрада резултата мерења и мерна несигурност. Одређивање мерне несигурности код сложенијих савремених мерних система. Аналогни и дигитални мерни инструменти и њихове основне грешке мерења. Виртуелна инструментација. Проширење опсега мерења амперметра, волтметра и ом-метра. Рад са савременим мерним инструментима. Осцилоскопи.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске, лабораторијске и демонстрационе вежбе: оспособљавање студената за решавање рачунских задатака из области мерења електричних величина, као и за практичну примену метода мерења и мерних инструмената кроз ангажовање на лабораторијским и демонстрационим вежбама. Основне области које се обрађују у оквиру лабораторијски вежби су: калибрација мерних уређаја, анализа резултата мерења и процена мерне несигурности, проширење опсега мерења амперметра и волтметра, мерење отпорности, рад са савременим дигиталним мерним инструментима, као и примена аналгних и дигиталних осцилоскопа. Према Практикуму за рад на лабораторијским вежбама студенти подносе одговарајући извештај о свакој урађеној лабораторијској вежби. Постоји и могућност избора додатних лабораторијских вежби у складу са потребама појединих студијских модула.		
Литература			
1	J. G. Webster, "Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook", CRC Press, 2014.		
2	Александар С. Савић, Јелисавета Крстивојевић, Драгутин Саламон, “Мерења у електроенергетици 1”, Академска мисао, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2023.		
3	W. Nawrocki, Measurement Systems and Sensors. London, Artech House, 2005.		
4	S. Tumanski, “Principles of Electrical Measurements”, Taylor & Francis Group, 2006.		
5	П. Правица, И. Багарић, “Метрологија електричних величина - општи део“, Наука, Београд.1993.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) са графичком презентацијом материјала у виду слајдова. Рачунске вежбе са решавањем задатака из области електричних мерења. Практична настава у облику лабораторијских и демонстрационих вежби. Свакодневне консултације студената код наставника или сарадника. Самостални рад студената у виду израде домаћих задатака.

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	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Материјали за електронику		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марјановић Б. Милош, Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Пауновић В. Весна, Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са микроструктурним и електричним особинама неорганских (проводних, полупроводних, диелектричних, магнетних и суперпроводних) и органских материјала који налазе примену у електроници.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Идентификује основне врсте материјала који се користе за израду електронских компонената и уређаја. •Опише кристалну структуру материјала и објасни њен утицај на електричне карактеристике. •Разликује и класификује физичка и електрична својства проводних, полупроводних, диелектричних и магнетних материјала. •Препозна и одабере одговарајући материјал за израду основних електронских компоненти на основу захтеваних радних особина. •Експериментално одреди кључне параметре материјала (нпр. специфичну проводност, диелектричну пермеабилност или магнетне особине) кроз лабораторијска мерења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Материјали за електронику и електронски производи. Кристална структура материјала. Милерови индекси. Енергија везе и дефекти у материјалима.Проводници: дефиниције и опште особине, метали, легуре, неметални проводници, примена. Полупроводници: дефиниције и опште особине, елементарни полупроводници, допирани полупроводници, полупроводничка једињења и легуре, примена. Диелектрици: дефиниције, механизми поларизације, статичке и динамичке особине, специјални диелектрици, примена. Магнетици: дефиниције и опште релације, врсте магнетних материјала, примена. Суперпроводници: феноменологија суперпроводности, примена. Органски материјали и примена.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске и лабораторијске вежбе из области кристалне структуре материјала, Милерових индекса, енергије и дефеката материјала, проводних (специфична проводност, специфична отпорност, Холов ефекат), полупроводних (електричне карактеристике сопствених и допираних полупроводника, Холов ефекат, термоелектричне особине), диелектричних и магнетних материјала.		
Литература			
1	Весна Пауновић, Материјали за електронику, Електронски факултет Ниш, 2023		
2	Дејан Раковић, Физичке основе и карактеристике електротехничких материјала, Академска Мисао, 2014.		
3	S. O. Kasap, Principles of Electronic Materials and Devices, McGraw-Hill, 2018		
4	Предраг Осмокровић, Небојша Арсић, Дејан Раковић, Електротехнички материјали-збирка задатака, Академска Мисао, 2003.		
5	W. D. Callister, D.G.Rethwisch, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons Inc, 2014		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, консултације, рачунске и лабораторијске вежбе

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	20		
семинари	5		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електронска физика чврстог тела		
Наставник (за предавања)	Пријић П. Анета		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пријић П. Анета, Стојковић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљеви предмета су усмерени на: - Упознавање са кристалном структуром полупроводника; - Презентација концепта енергетских зона, Фермијевог нивоа, функција расподеле и ефективне масе носилаца у полупроводницима; - Разумевање особина чистих и примесних полупроводника; - Дефинисање особина дрифтовског и дифузионог кретања носилаца унутар полупроводника; - Упознавање са ефектима рекомбинације носилаца; - Дефинисање једначина које описују кретање носилаца и равнотежу у полупроводнику (транспортне и једначине континуитета); - Приказ понашања носилаца под дејством јаког електричног поља; - Изучавање особина P-N споја (уграђени напон, ширина прелазне области и капацитивност); - Изучавање особина MOS структура (напон прага и C-V криве).
Исход предмета	Исходи учења омогућавају студенту да: - Визуелно представи концепт енергетских зона, положај Фермијевог и примесних нивоа; - Објасни зависност функција расподеле носилаца наелектрисања од врсте полупроводника, температуре и концентрације примеса; - Одреди концентрације слободних носилаца наелектрисања у полупроводнику у зависности од концентрације примеса; - Анализира ефекте дрифта, дифузије и рекомбинације носилаца у полупроводнику; - Формулише транспортне и једначине континуитета унутар полупроводника; - Одреди уграђени напон, ширину прелазне области и капацитивност дефинисаног P-N споја; - Одреди напон прага дефинисане MOS структуре; - Разликује нискофреквентну и високофреквентну C-V криву MOS структуре.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Увод. Кристална структура полупроводника. Енергетске зоне. Чист и примесни полупроводник. Фермијев ниво. Функције расподеле носилаца наелектрисања. E(k) зависности. Ефективне масе носилаца. Концентрације слободних носилаца у слабо, умерено и јако допираном полупроводнику. Јонизација примеса. Дрифтовска брзина и покретљивост носилаца. Специфична проводност полупроводника. Дрифтовска струја. Дифузиона струја. Ајнштајнова релација. Рекомбинација носилаца. Транспортне једначине. Квази-Фермијеви нивои. Једначина континуитета. Носиоци под дејством јаког електричног поља. P-N спој: стрм и линеаран. Уграђени напон, ширина прелазне области и капацитивност P-N споја. Контакт метал-полупроводник. MOS структура. Напон прага и C-V криве MOS структуре. Напонске референце на принципу енергетског процепа.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунарска симулација физичких појава у полупроводничким структурама под различитим технолошким, термичким и електричним условима: функције расподеле носилаца наелектрисања и јонизација примеса; Ферми-Диракова расподела и Фермијев ниво у полупроводницима; дрифтовска брзина и зависност покретљивости носилаца од температуре и допирања; дрифтовска струја представљена преко енергетских зона; Хајнс-Шоклијев експеримент; дрифт, дифузија и рекомбинација носилаца; P-N спој - уграђени напон и ширина прелазне области; P-N спој - енергетске зоне и капацитивност; MOS кондензатор - утицај материјала гејта, утицај поларизације на носиоце у супстрату, утицај дебљине оксида и наелектрисања у оксиду; MOS кондензатор - C-V криве.
Литература	
1	S. Dimitrijev, "Principles of Semiconductor Devices", Oxford University Press, 2011.
2	D. Neaman, "Semiconductor Physics and Devices", 4th Ed., McGrawHill, 2011 - одабрана поглавља.

3	С. Ристић, "Електронска физика чврстог тела" - скрипта, Електронски факултет у Нишу, 2010, доступно на интернет адреси https://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/elektronska-fizika-cvrstog-tela.
4	J. Flux, "Semiconductor Physics Modeling Made Easy", Independently published, 2024.
5	Практикум за вежбе на рачунару на интернет адреси https://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/elektronska-fizika-cvrstog-tela.

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава. Симулационе вежбе на рачунару.			

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Компоненте за телекомуникације		
Наставник (за предавања)	Манић Ђ. Ивица, Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Данковић М. Данијел, Вељковић З. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Данковић М. Данијел, Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са најзначајнијим пасивним и активним електронским компонентама за пренос, обраду, појачање, пријем и емитовање сигнала у телекомуникацијама.		
Исход предмета	Студенти владају теоријским и практичним знањем од значаја за примену стандардних електронских компонената у области телекомуникација, као и основним знањем о специфичним пасивним и активним електронским компонентама превасходно намењеним за примене у телекомуникацијама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Специфичности компонената за телекомуникације. Преносни водови. Класификација преносних водова. Конектори и адаптери. Пасивне електронске компоненте. Феритне и комбиноване компоненте. Полупроводнички материјали за електронске компоненте: Si и III-V композитни полупроводници. Диоде. Биполарни транзистор. MOS транзистор. LDMOS транзистор снаге. FET. Интегрисана кола. Технологије дигиталних кола. CMOS. BiCMOS. Основне ћелије динамичких RAM: капацитивне, FLASH, FeRAM. Нискошумни пријемници. Компоненте у SMD технологији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторним вежбама покривене су области преносних водова, пасивних електронских компонената, диода, биполарних и MOS транзистора, CMOS кола, меморија и компонената у SMD технологији. Лабораторијске вежбе обухватају: реализацију основних кола са исправљачким, зенер, шоткијевим и LED диодама, снимање карактеристика биполарног и MOS транзистора и CMOS инвертора, реализацију основних појачавачких и осцилаторних кола, множача фреквенције, различитих филтара, кола за амплитудну и фреквентну модулацију и демодулацију, кола за вршење основних аритметичких операција и даљинских управљача на бази фотодиоде и фототранзистора.		
Литература			
1	Штампани материјал – текстови предавања и PowerPoint слајдови, примери са решењима и упутства за лабораторијске вежбе https://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/komponente-za-telekomunikacije/		
2	T.S. Laverghetta, Microwaves and Wireless Simplified (2nd ed.), Artech House, Boston, 2005, ISBN 1-58053-943-2		
3	S. Dimitrijev, Understanding Semiconductor Devices, Oxford University Press, New York, 2000, ISBN 0-19-513186-X		
4	Danijel Danković, Laboratorijski praktikum sa zadacima za samostalan rad iz predmeta Komponente za telekomunikacije, Univerzitet u Nišu - Elektronski fakultet u Nišu, 2018, ISBN 978-86-6125-202-0		
5	Danijel Danković, Laboratorijski praktikum sa zadacima za samostalan rad iz predmeta Komponente za telekomunikacije, drugo, izmenjeno i dopunjeno izdanje, Univerzitet u Nišu - Elektronski fakultet u Nišu, 2021, ISBN 978-86-6125-236-5		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, 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	20		

семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи квантне и статистичке физике		
Наставник (за предавања)	Ристић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основама нерелативистичке квантне механике и принципом рада квантних компонената. Упознавање са класичним и квантним статистикама и њиховом применом на фотоне и електроне.		
Исход предмета	Овладавање методама за решавање проблема тунеловања електрона кроз потенцијалне баријере и налажења енергије електрона у потенцијалним јамама. Могућност примене квантних статистика на чврста тела, са посебним осврtом на полупроводнике.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Ограничења класичне физике. Уводне поставке квантне механике. Честично-таласни дуализам. Де Брољева хипотеза и Хајзенбергове релације неодређености. Таласна функција. Стационарна и нестационарна Шредингерова једначина. Потенцијални степеник, потенцијалне баријере и јаме. WKB апроксимација. Тунел диода. Квантне микроструктуре. Квантни транзистори. Максвел-Болцманова, Бозе-Ајнштајнова и Ферми-Диракова расподела. Статистика електрона и фотона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија кроз рачунске вежбе, на којима се решавају конкретни проблеми. То омогућава студентима да успешније савладају области које се обрађују на предавањима		
Литература			
1	Г. Ристић, Основи квантне и статистичке физике, Електронски факултет Ниш, 2008		
2			
3			
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе и 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	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Карактеризација материјала		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митровић И. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Митровић И. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања из метода карактеризације материјала. Повезивање теоријских знања и њихове практичне примене у карактеризацији материјала. Упознавање са савременим методама и уређајима за карактеризацију материјала.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Објасни узрочно-последичну релацију између структуре и својстава материјала. •Изабере одговарајуће експерименталне методе за структурну и електричну анализу конкретног типа материјала. •Комбинује различите мерне методе ради добијања детаљне и прецизне карактеризације узорака. •Самостално спроведе структурна и електрична мерења у складу са техничким упатствима и стандардима. •Критички анализира и повеже резултате добијене са различитих уређаја у јединствену целину.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Структурна својства материјала. Корелација синтеза- структура- својстава материјала. Симетрија и кристалографија у структурној хијерархији материјала. Модерне анализе материјала. Методе карактеризације материјала: Оптичка микроскопија, XRD спектроскопија, SEM и TEM микроскопија, EDS анализа, ласерска спектроскопија, инфрацрвена и Раманова спектроскопија, ултраљубичаста и видљива спектроскопија. Термална анализа. Ултазвучно испитивање материјала. Методе стереологије (квантитативна металографија). Карактеризација танких филмова. Нове методе мерења електричних карактеристика материјала. Електрична карактеризација материјала у зависности од услова добијања. Аутоматизовано мерење електричних параметара материјала. Нове методе карактеризације у области наноматеријала.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Лабораторијске вежбе из SEM и EDS анализа.Припрема узорака за SEM и EDS анализу. Анализа спектара добијених UV, IR и Рамановом спектроскопијом. Електрична карактеризација материјала у зависности од услова добијања. Одређивање електричних параметара у функцији фреквенције и температуре. Ручно и аутоматизовано мерење електричних параметара. Писање и пимена одговарајућих софтверских алата за аквизицију података и анализу измерених резултата.		
Литература			
1	Yang Leng, Materials characterization- Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, Wiley-VCH, 2013		
2	S.Zhang, L.Li, A.Kumar, Materials Characterization Techniques,CRC press 2008		
3	R.P.Campos, A.C.Cuevas, R.E.Munoz, Materials Characteriyation, Springer, 2015		
4	Surender Kumar Sharma, Handbook of Materials Characterization, Springer, 2018		
5	E.O.Ortega, H.Hosseinian, I.B.A.Meza, M.J.R. Lopez, A.R.Vera, S.Hosseini, Material Characterization Techniques and Applications, Springer, 2022		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз коришћење видео презентације, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	25
практична настава	20	**усмени испит**	25

колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Нумеричка математика		
Наставник (за предавања)	Маринковић Д. Слађана, Марјановић М. Звездан, Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станковић М. Хранислав		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним принципима нумеричке математике, начинима избора одговарајућег метода у зависности од природе проблема и применама у пракси.		
Исход предмета	Разумевање концепта нумеричке математике. Оспособљеност студената за избор и примену нумеричких метода за решавање проблема везаних за приближно решавање једначина и система једначина, апроксимацију функција и нумеричко диференцирање и интеграцију у стручним предметима и пракси.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Елементи теорије грешака: врсте грешака, рачунање с приближним бројевима, значајне и сигурне цифре. Итеративни процеси и конвергенција. Решавање нелинеарних једначина и система нелинеарних једначина: локализација решења, итеративни методи. Нумеричко решавање система линеарних једначина: директни и итеративни методи. Инверзија матрица. Појам и врсте апроксимација функција. Интерполација: Лагранжов, Њутнов, Хермитов интерполациони полином. Најбоље апроксимације. Нумеричко диференцирање. Нумеричка интеграција: Њутн-Коутсове и Гаусове квадратурне формуле, оцена грешке.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање задатака којима се прате садржаји презентовани у оквиру теоријске наставе: нумеричко решавање нелинеарних једначина и система нелинеарних једначина, интерполација и средњеквадратна апроксимација функција, нумеричко диференцирање и квадратурне формуле. Имплементација нумеричких алгоритама кроз програмске пакете за симболичко израчунавање. Домаћи задаци и анализа њихових решења.		
Литература			
1	Г.В. Миловановић, Нумеричка анализа и теорија апроксимација, Завод за уџбенике, Београд, 2014		
2	Марко Д. Петковић, Алгоритми нумеричке анализе, Ниш, Природно-математички факултет у Нишу, 2010.		
3	Г.В.Миловановић, М.А.Ковачевић, М.Спалевић: Зборник решених проблема из нумеричке математике. Електронски факултет, Ниш 2003.		
4	Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Numerical Analysis, Boston, MA : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.		
5	С.Д. Маринковић, е-скрипта: Нумерички методи, 2024.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, вежбе на рачунару, домаћи задаци, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава	10	**усмени испит**	10
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Технологије микросистема		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Бранковић Љ. Неда		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима о материјалима за израду и најважнијим технолошким процесима у различитим технологијама израде микросистема, као и о монтажи и интеграцији микросистема.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Објасни физичке принципе и теоријске основе појединачних фаза у технолошком процесу израде микросистема. •Примени математичке моделе за прорачун кључних параметара унутар технолошких процеса. •Самостално користи софтверске алате за моделовање и симулацију комплетног производног процеса микроелектронских компонената. •Конфигурише, оптимизује и анализира радне параметре и структуре микросистема кроз симулацију добијања полупроводничког супстрата, термичке оксидације, дифузије, јонске имплантације, као и процеса литографије, нагризања и метализације		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дефиниције и класификација микросистема. Материјали за производњу микросистема. Микроелектронске технологије: Добијање полупроводничких супстрата, јонска имплантација, оксидација, дифузија, депозиција, раст филмова, допирање, литографија, нагризање. Технологија запреминског микромашинства : технолошки низ, примери структура, примена. Технологија површинског микромашинства : технолошки низ, примери структура, примена, LIGA технологија: технолошки низ, примери структура, примена. Монтажа и интеграција микросистема.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе покривају нумеричко решавање проблема из области технолошких процеса. Вежбе се изводе на рачунару коришћењем симулатора технолошких процеса. Добијање полупроводничког супстрата, епитаксијални раст, оксидација, дифузија, јонска имплантација, литографија, нагризање, метализација, паковање, CMOS технолошки низ.		
Литература			
1	James D. Plummer, Peter B. Griffin, "Integrated Circuit Fabrication - Science and Technology", Stanford University, California, 2023.		
2	Kumar Shubham, Ankaj Gupta, "Integrated Circuit Fabrication", CRC Press, 2021.		
3	V. Barzdenas, R. Navickas, Microtechnologies, a laboratory manual, Vilnius Technika, 2012		
4	L. A. Francis, K. Iniewski, Novel Advances in Microsystems Technologies and Their Applications, CRC Press, 2017		
5	Д. Пантић, Т. Пешић, Е. Јовановић, Modeliranje i simulacija u mikroelektronici, Elektronski fakultet Niš, 2006.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне 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	20		
семинари	5		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Полупроводничке компоненте		
Наставник (за предавања)	Пријић П. Анета		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пријић П. Анета		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојковић С. Александра, Врачар Златковић М. Јана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљеви предмета су усмерени на: - Изучавање структуре и принципа фунционисања основних полупроводничких компонената; - Упознавање са струјно-напонским карактеристикама и областима рада компонената; - Разумевање значења параметара из техничких спецификација (datasheet) компонената; - Упознавање са главним применама полупроводничких компонената у електронским колима; - Анализа понашања компонената у оквиру електронских кола при различитим радним условима;		
Исход предмета	Исходи учења омогућавају студенту да: - Опише структуру, начин функционисања и основне параметре који карактеришу поједине групе полупроводничких компонената; - Наведе основне примене полупроводничких компонената у електронским колима; - Изабере одговарајуће полупроводничке компоненте за разноврсне практичне примене на основу њихове техничке документације; - Анализира функционисање компонената у оквиру електронских кола са аспекта толеранције параметара и температурне стабилности коришћењем софтверског алата LTSpice; - Испита рад задатог електронског кола коришћењем лабораторијских инструмената (извор напајања, генератор сигнала, осцилоскоп, мултиметар).		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Преглед основних типова полупроводничких компонената. Основне особине полупроводника. Структура, принцип функционисања и карактеристике основних типова диода. Примене диода. Структура, принцип функционисања и карактеристике биполарних транзистора (BJT). Биполарни транзистор као прекидач. Биполарни транзистор као појачавач. Основна појачавачка кола са биполарним транзисторима. Структура, принцип функционисања и карактеристике једноспојних транзистора са ефектом поља (JFET). Извори константне струје са JFET-ом. Структура, принцип функционисања и карактеристике метал-оксид-полупроводник транзистора са ефектом поља (MOSFET). NMOS и PMOS транзистори са ефектом поља. NMOS инвертор. CMOS инвертор. Вишеспојне и остале полупроводничке компоненте.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе. Симулационе вежбе на рачунару и лабораторијске вежбе из области: Струјно-напонске карактеристике диода. Исправљачка диодна кола. Диодна кола за ограничавање и успостављање напонског нивоа. BJT као прекидач. BJT као појачавач. JFET као извор константне струје. NMOS и CMOS инвертор.		
Литература			
1	А. Пријић, Д. Данковић, З. Пријић, "Увод у полупроводничке компоненте и њихову примену - друго, измењено и допуњено издање", Електронски факултет у Нишу, Србија, 2020.		
2	R. Boylestad, L. Nashelsky, "Electronic Devices and Circuit Theory", 11th Ed., Pearson, New Jersey, USA, 2012.		
3	J. Fiore, "Semiconductor Devices: Theory and Applications", 2021, на интернет адреси https://www2.mvcc.edu/users/faculty/jfiore/Linear/SemiconductorDevices.pdf		
4	Скрипта са предавања у електронском облику на интернет адреси http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/poluprovodnicke-komponente.		
5	Практикуми за вежбе на рачунару и лабораторијске вежбе на интернет адреси http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/poluprovodnicke-komponente.		
Број часова активне			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава - коришћење слајдова; Рачунске вежбе; Симулационе вежбе на рачунару; Лабораторијске вежбе; Презентација пројектних задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања		**писмени испит**	25	
практична настава	20	**усмени испит**	25	
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи оптике		
Наставник (за предавања)	Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Живановић Н. Емилија, Врачар Златковић М. Јана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са основним својствима светлости и законитостима којима светлост подлеже. Стицање теоријских и практичних знања неопходних за разумевање основних појимова из оптике, односно геометријске, таласне и квантне оптике, као и принципа рада оптоелектронских компонената.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент анализира и објашњава основне оптичке појаве и процесе, примењује законе и моделе оптике у решавању практичних проблема, тумачи резултате експерименталних мерења и процењује рад оптичких и оптоелектронских система. Студент користи стечена знања за избор и примену одговарајућих метода и инструмената у областима које укључују светлосне и оптоелектронске процесе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Упознавање са физичким процесима који се заснивају на законима геометријске оптике, и то рефлексијом светлости на огледалима, рефракцијом светлости на сочивима и планпаралелној плочи, дисперзијом светлости на оптичкој призми, као и принципом рада оптичких инструмената. Из таласне оптике обрађује се појам интерференције, дифракције светлости на једном и више отвора, оптичке решетке, поларизације светлости и њена примена. Појам кохерентне светлости. Физичке поставке фотоефекта, Комптоновог ефекта и рендгенског зрачења. Принцип рада оптоелектронских компонената.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава ће се одвијати кроз вежбе, аудиторне и лабораторијске. И аудиторне вежбе (решавањем конкретних проблема) и лабораторијске вежбе, као и самостално ангажовање на изради семинарских радова, омогућиће студентима да успешно савладају области које се односе на појимове и ефекте из геометријске и таласне оптике, као и начин рада појединих оптоелектронских компонената, њихову карактеризацију и примену у електронским колима. Практична настава се одвија у Лабораторији за физику.		
Литература			
1	Raymond A. Srway and John W. Jewett, Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics, 9th Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, USA, 2014.		
2	Emilija Živanović, Praktikum laboratorijskih vežbi sa primerima zadataka iz predmeta Osnovi optike, drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje, Edicija: Pomoćni udžbenici, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, 2021.		
3	Thomas L. Floyd and David M. Buchla, Electronics Fundamentals: Circuits, Devices and Applications, 8th Edition, Prentice Hall, Pearson, USA, 2010.		
4	Emilija Živanović, Osnovi optike,Edicija: Osnovni udžbenici, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, 2026.		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	У оквиру наставе одржавају се предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	15
практична настава	10	усмени испит	15
колоквијуми	30		
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Обновљиви извори енергије			
Наставник (за предавања)	Пантић С. Драган, Алексић М. Сања			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Алексић М. Сања			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Бранковић Љ. Неда			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима пружи основна и применљива знања о различитим типовима обновљивих извора енергије (ОИЕ), принципима њиховог рада, предностима, ограничењима, као и начинима интеграције у енергетски систем. Студенти ће се оспособити за основну техничку и енергетску анализу система базираних на ОИЕ.			
Исход предмета	По завршетку курса студент ће бити у стању да: идентификује основне типове обновљивих извора енергије и њихове карактеристике, разуме физичке и техничке принципе конверзије обновљивих ресурса у енергију, процени техничке и економске аспекте коришћења ОИЕ у конкретним условима, изврши основне прорачуне и симулације рада једноставних ОИЕ система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у обновљиве изворе енергије – значај, подела, потенцијали. Соларно зрачење – карактеристике и мерење. Фотонапонски системи – принцип рада, компонента, типови. Соларни термални системи (грејање воде, соларни колектори). Ветроенергија – карактеристике ветра, типови турбина. Хидроенергија – мале и велике хидроелектране. Геотермална енергија – принцип рада и примене. Биомаса и биогас – карактеристике, технологије. Савремени хибридни системи – PV + батерије + дизел, ветар + PV. Интеграција ОИЕ у мрежу – изазови, баланс, флексибилност. Технички, економски и еколошки критеријуми одабира система. Законска регулатива и подстицаји у Србији и ЕУ. Одрживост, животни циклус и угљенични отисак ОИЕ. Резервне и батеријске технологије за ОИЕ системе. Студентске презентације/практични пројекти.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Израчунавање соларне радијације за дату локацију (коришћење PVGIS), дизајн једноставног PV система у PVsyst-у, израчунавање снаге ветротурбине на основу брзине ветра, прорачун LCOE за PV или ветроенергетски систем, основна LCA анализа за PV или биомасни систем (у Excel-у или SimaPro, ако је доступан). Прорачун и дизајн PV система за сеоско домаћинство, поређење енергетских добитака за PV и ветроенергију у одређеном региону, анализа LCOE за соларни и хибридни систем, избор најповољнијег ОИЕ система за одређену апликацију (пумпање воде, улична расвета, итд.)			
Литература				
1	**Kaltschmitt, M., Streicher, W., & Wiese, A. (Eds.). Renewable Energy: Technology, Economics and Environment. (2007) Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-34339-6**			
2	**Twidell, J., & Weir, T. Renewable Energy Resources (3rd ed.). (2015) Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315766416**			
3	PVGIS, NREL, Global Wind Atlas – онлајн алати			
4	**Алексић, С., Пантић, А., Станојевић, Н., Петковић, А., & Пантић, Д. (2022). Соларне компоненте: збирка решених задатака и проблема. Ниш: Електронски факултет, Универзитет у Нишу.**			
5	Интерне скрипте и предавања наставника доступне на веб страници предмета			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања усмерена на теоријско савладавање градива, уз примену презентација и примера из праксе. Вежбе обухватају: рачунске (аналитичке) вежбе и лабораторијске вежбе у рачунским и техничким лабораторијама. Симулаторска практична настава. Тимски пројекти. Континуирана евалуација кроз колоквијуме, домаће задатке и пројекте.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	

активност у току предавања	5	**писмени испит**	20
практична настава	10	**усмени испит**	30
колоквијуми	10		
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мерења у микроелектроници		
Наставник (за предавања)	Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена, Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Едукација и упознавање студената са основним теоријским и практичним знањима везаним за мерење основних параметара аналогних и дигиталних микроелектронских компонената и кола.		
Исход предмета	Обученост и способност студената за решавање практичних проблема из мерења у области микроелектронике, на основу доброг познавања метода и техника мерења, са правилном употребом савремених уређаја и опреме за мерење и тестирање микроелектронских компонената и кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Улога и значај мерења параметара микроелектронских компонената и кола. Метролошко обезбеђење процеса мерења и тачности резултата мерења, Тест инжењеринг, Хардверске компоненте система за мерење параметара микроелектронских компонената и кола. Тестирање DC и динамичких параметара ADC и DAC кола. Опрема за аутоматско тестирање микроелектронских компонената и кола (ATE). Микросензори и MEMS технологија. Примена виртуелне мерне инструментације у процесу мерења параметара микроелектронских компонената и кола.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске и лабораторијске вежбе: оспособљавање студената за решавање рачунских задатака и практичну примену метода мерења и уређаја за мерење и тестирање микроелектронских компонената и кола, кроз ангажовање на рачунским, лабораторијским и демонстрационим вежбама. Основне области које се обрађују у оквиру лабораторијски вежби су: методе мерења основних параметара и карактеристика полупроводничких компонената, примена савремене мерне инструментације као део опреме за аутоматско тестирање микроелектронских компонената и кола и примена виртуелне мерне инструментације у процесу мерења параметара микроелектронских компонената и кола. Према упутству за рад на лабораторијским вежбама студенти подносе одговарајући извештај о свакој урађеној лабораторијској вежби.		
Литература			
1	Gordon W. Roberts, Friedrich Taenzler, Mark Burns, “An introduction to mixed-signal IC test and measurement, Second Edition”, Oxford University Press, 2012.		
2	S. Tumanski, “Principles of Electrical Measurements, Chapter 6. Computer Measuring Systems, Virtual Measuring Systems”, Taylor & Francis Group, 2006.		
3	Amir Afshar, “Principles of Semiconductor Network Testing”, Elsevier Inc., 1995.		
4	J. G. Webster, "Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook", CRC Press, 2014.		
5	W. Nawrocki, Measurement Systems and Sensors. London, Artech House, 2005.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) са графичком презентацијом материјала у виду слајдова. Рачунске вежбе и практична настава у облику лабораторијских и демонстрационих вежби. Свакодневне консултације студената код наставника или сарадника. Самостални рад студената у виду домаћих задатака и израде семинарских радова.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	20	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дозиметрија и дозиметри		
Наставник (за предавања)	Ристић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима о јонизујућем и нејонизујућем зрачењу, дозиметријским величина и јединицама, и основним типовима дозиметара зрачења		
Исход предмета	Оспособљеност студената за примену стеченог знања у професионалном раду у условима у којима се јављају повишени нивои зрачења, као и успешно сналажење у решавању проблема из дозиметрије		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Извори и врсте зрачења, подела зрачења. Јонизујуће зрачење: честично и електромагнетно, закон радиоактивног распада, дозиметријске величине и јединице, интерекација зрачења са материјом, дејство зрачења на живу материју, детекција зрачења. Принцип рада и опис различитих типова дозиметара јонизујућег зрачења. Нејонизујуће зрачење (радио-фреквентно и оптичко): особине, величине и јединице, мерење и инструменти за мерење поља зрачења, билошки ефекти.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава ће се одвијати кроз рачунске вежбе. Решавање конкретних проблема омогућиће студентима да стекну одређена практична знања		
Литература			
1	Г. Ристић, Дозиметрија и дозиметри, скрипта, Електронски факултет Ниш		
2			
3			
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе и консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	35
практична настава		**усмени испит**	35
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Примењена електромагнетика		
Наставник (за предавања)	Раичевић Б. Небојша, Јовановић Б. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Раичевић Б. Небојша, Цветковић Н. Ненад		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање знања из области електромагнетике са посебним акцентом на простирање електромагнетних таласа, водове, зрачење и основне појмове електромагнетске компатибилности, као и оспособљавање студената за примену аналитичких и нумеричких метода у анализи електромагнетних појава и електронских уређаја.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да анализира и решава основне проблеме из области електромагнетике применом Максвелових једначина, модела простирања таласа и основних метода за анализу водова, раванских таласа и зрачења. Студент је у стању да израчуна параметре простирања дуж водова, анализира стојеће таласе и рефлексију, одреди карактеристике раванских таласа у различитим срединама, анализира основне антенске структуре и примени основне појмове електромагнетске компатибилности у процени понашања електронских система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Електрично и магнетно поље. Статичко и временски променљиво поље. Водови: простирање таласа дуж водова, водови без губитака, коефицијент рефлексије, стојећи таласи. Електростатика: Максвелове једначине, електрични скаларни потенцијал, Пуасонова једначина, гранични услови, метод огледања. Магнетостатика: Био-Саваров закон, Амперов закон, магнетно поље струјних расподела, магнетни вектор потенцијал, гранични услови. Равански електромагнетни таласи: поларизација, фазна и групна брзина, Снелови закони, Френелови коефицијенти. Зрачење и антене: кратки дипол, далеко поље, снага зрачења, карактеристика зрачења, гејн, отпорност зрачења. Основи електромагнетске компатибилности.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Примена Максвелових једначина у анализи електричних и магнетних поља. Одређивање електричног и магнетног поља за основне расподеле извора. Решавање Пуасонове једначине и примена граничних услова. Метод огледања у електростатици. Анализа простирања таласа дуж водова: коефицијент рефлексије, стојећи таласи и импеданса. Равански електромагнетни таласи: фазна и групна брзина, Снелови закони, Френелови коефицијенти. Основни параметри зрачења антена: снага зрачења, гејн и отпорност зрачења.		
Литература			
1	F. T. Ulaby, E. Michielssen, U. Ravaioli, "Fundamentals of Applied Electromagnetics", Prentice Hall, 2010.		
2	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет, Ниш, 2000.		
3	D. M. Veličković, F. H. Uhlmann, K. Brandisky, R. D. Stancheva, H. Brauer, "Fundamentals of Modern Electromagnetics for Engineering", TU Ilmenau, Germany, 2005.		
4	J. B. Суртка, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2006.		
5	Д. М. Величковић, "Електромагнетика - прва свеска", Електронски факултет, Ниш, 2004.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи у виду предавања и аудитивних вежби. Осим рада на табли приказују се мултимедијалне презентације, фотографије и видео клипови. Обавезне консултације такође помажу успешнијем савлађивању градива.

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	30		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Диференцијалне једначине		
Наставник (за предавања)	Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станков Д. Стефан		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима из теорије диференцијалних једначина. Оспособљавање за препознавање одговарајућег метода решавања у зависности од природе проблема, као и за примену метода у даљем учењу и пракси.		
Исход предмета	Оспособљеност студената за препознавање проблема из праксе, формирање математичког модела и избор и примену одговарајућег метода за решавање проблема у стручним предметима и пракси.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Обичне диференцијалне једначине: Кошијев и гранични проблем, врсте решења, преглед метода за егзактно решавање. Системи ОДЈ. Нумеричко решавање Кошијевог проблема ОДЈ: Ојлеров метод, метод Рунге-Кута, вишекорачни методи. Нумеричко решавање граничног проблема ОДЈ: метод коначних разлика, варијациони методи. Анализа грешке и стабилности метода. Парцијалне диференцијалне једначине: класификација проблема и класификација једначина. Аналитички методи за решавање ПДЈ. Нумерички методи за решавање ПДЈ: метод коначних разлика, метод коначних елемената.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање задатака у којима се примењују принципи моделовања, избора метода и примене метода презентованих кроз теоријску наставу. Примери имплементације у софтверским пакетима за симболичко израчунавање.		
Литература			
1	Градимир В. Миловановић, Диференцијалне једначине, Електронски факултет у Нишу, 2006.		
2	Градимир В. Миловановић, Нумеричка анализа III, Научна књига, Београд, 1985.		
3	Љиљана Петковић, Нумеричка анализа, Машински факултет у Нишу, 2003.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	предавања, рачунске вежбе, демонстрација на рачунару, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	20	**писмени испит**	20
практична настава		**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Аналогна микроелектроника		
Наставник (за предавања)	Пријић Д. Зоран, Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пријић Д. Зоран		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Данковић М. Данијел, Митровић И. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни

Услов	Нема
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент: - Упознати основне конфигурације линеарних и прекидачких извора напајања; - Упознати основну архитектуру операционог појачавача и технологије у којима се реализује; - Разумети сврху и принцип примене негативне и позитивне повратне спреге у колу операционог појачавача, као и основне конфигурације; - Разумети разлику између идеалног и реалног операционог појачавача; - Разумети значење параметара из техничке спецификације (datasheet) операционог појачавача; - Упознати примене операционог појачавача; - Разумети утицај осталих компонената у колу на рад операционног појачавача и функцију самог кола; - Разумети принцип и начин реализације аналогно/дигиталне конверзије сигнала.
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: - Разликовати типове операционих појачавача, коришћењем података из њихове техничке спецификације; - Образложити концепте употребе операционих појачавача за различите примене; - Формулисати електричну спецификацију електронског кола са изабраним операционим појачавачима, за задати вид примене; - Пројектовати и симулирати коло са моделима реалних операционих појачавача и других микроелектронских компонената, применом SPICE симулатора; - Практично реализовати пројектовано коло на прототипној плочици; - Испитати рад кола, коришћењем лабораторијских инструмената (извор напајања, генератор сигнала, осцилоскоп); - Отклонити неправилности у раду кола; - Креирати унапређену верзију кола;
Садржај предмета	
Теоријска настава	Извори једносмерног напона: интегрисани исправљачи, прекидачки извори напајања, филтрирање једносмерног напона. Операциони појачавачи, идеални и реални. Фреквентни одзив операционих појачавача. Основне конфигурације: инвертујућа, неинвертујућа, следитељ напона. Примене операционих појачавача: сабирачи, интегратори, диференцијатори, логаритамски и антилогаритамски, диференцијални и инструментациони, прецизни исправљачи, компаратори, осцилатори, мултивибратори, операциони појачавачи транскондуктансе, ослабљивачи, линеарно пресликавање опсега напона, A/D конвертори.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунарска симулација кола са аналогним микроелектронским компонентама. Избор операционих појачавача и других микроелектронских компонената на основу података из техничких спецификација. Практична реализација кола са дискретним компонентама и интегрисаним колима, коришћењем прототипних плочица. Провера рада кола и отклањање недостатака при реализацији.

Литература	
1	http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/analogna-mikroelektronika/
2	Никола Митровић, Данијел Данковић, Зоран Пријић, “Лабораторијски практикум са задацима за самосталан рад из предмета Аналогна микроелектроника”, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2022.
3	Р. Радетић, "Операциони појачавачи са збирком шема", Инфоелектроника 2014.
4	"Op Amp Applications Handbook", Analog Devices, 2005. https://www.analog.com/en/education/education-library/op-amp-applications-handbook.html
5	

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Вежбе на рачунару; Вежбе у лабораторији; 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**	50	
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Карактеризација компонената		
Наставник (за предавања)	Манић Ђ. Ивица, Давидовић С. Војкан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Давидовић С. Војкан, Манић Ђ. Ивица		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Манић Ђ. Ивица, Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање теоријским знањима на којима се базирају најважније технике за карактеризацију електронских компонената и микросистема, овладавање руковањем стандардним лабораторијским уређајима и практичном применом појединих техника на стандардним компонентама, као и овладавање техникама за обраду и анализу резултата.		
Исход предмета	Студенти разумеју концепт и структуру тестних чипова и оспособљени су да врше мерења приступајући компонентама на плочицама уз помоћ оптичког микроскопа и пробера. Оспособљени су за коришћење стандардних лабораторијских уређаја и владају снимањем I-V карактеристика и мерењем статичких и динамичких параметара различитих врста електронских компонената и микросистема. Разумеју GPIB и RS232 протокол. Владају техникама за карактеризацију међуповршина. Умеју да обраде резултате мерења, нацртају карактеристике, изврше потребна израчунавања и екстракцију параметара. Умеју да анализирају садржај техничке документације. Познају мере безбедности код мерења на високим напонима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Карактеризација на плочици: улога пробера и оптичког микроскопа; тестни чипови и тестне структуре. Layout компонената. Електрична карактеризација: преносне и излазне I-V карактеристике. Обрада резултата мерења, екстракција параметара. Примена трасера транзисторских карактеристика и анализатора електричних параметара. Карактеризација компонената у кућишту: примена тестних адаптера. Карактеризација снажних компонената и сензора. Технике за карактеризацију међуповршина и електрофизичких параметара: CV техника, Charge Pumping техника, I-V технике. Аналитичке технике за карактеризацију. Детаљна анализа техничке документације (datasheets) компонената: параметри и њихово значење. Повезивање инструмената: GPIB и RS232 протокол. Мере безбедности при мерењима која захтевају примену високих напона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторним вежбама покривене су области електричне карактеризације компонената, обрада резултата и екстракција параметара, карактеризација електрофизичких параметара, аналитичке технике, анализа топографије и површине чипа. Лабораторијске вежбе обухватају: мерења на отвореним компонентама на плочицама коришћењем пробера, мануелно и аутоматизовано (помоћу рачунара и одговарајућег софтвера) снимање електричних карактеристика компонената у кућишту - мерење пробојних напона и одређивање статичких и динамичких параметара (отпорности, напона провођења, напона прага, појачања, транскондуктансе) различитих врста диода, биполарних транзистора, MOS транзистора, тиристора, JFET-а, CMOS инвертора и сензорских компонената помоћу трасера транзисторских карактеристика, анализатора електричних параметара, уређаја за комбиновано мерење и напајање (Source Measure Unit), C-V мерача, осцилоскопа, сигнал генератора и других универзалних уређаја за напајање и мерење.		
Литература			
1	Badih El-Kareh, Richard J. Bombard, INTRODUCTION TO VLSI SILICON DEVICES - Physics, Technology and Characterization, Kluwer Academic Publishers, 2001, ISBN 0-89838-210-6		
2	The Parametric Measurement Handbook, Third Ed., March 2012, Agilent Technologies.		
3	Sony Tektronix 370 Programmable Curve Tracer, Operations manual		
4	D.K. Schroder, Semiconductor material and device characterization (3rd ed.), John Willey & Sons, New York, 2006, ISBN-13: 978-0-471-73906-7		
5	Техничка документација мерних уређаја		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, 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	20		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Симулација микроелектронских компонената и кола		
Наставник (за предавања)	Пејовић М. Милић, Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Врачар Златковић М. Јана		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са програмским пакетима намењеним симулацији микроелектронских кола. Симулације су углавном базиране на различите примене микроконтролера уз одговарајућу софтверску подршку.		
Исход предмета	Оспособљавање за самостални развој пројеката у различитим програмским пакетима намењеним симулацији микроелектронских кола. Оспособљавање за моделовање на нивоу компоненте као и предвиђаење понашања компоненте под утицајем различитих физичкиих ефеката. Симулација и анализа електронских кола, DC анализа, AC анализа, трансиентна анализа као и анализа шума и статистичка анализа. Оптимизација и решавање проблема.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у програмске пакете намењене симулацији и моделирању микроелектронских кола. Симулације би биле базиране на упознавању основних периферија микроконтролера различитих произвођача као и на њихову практичну примену. На основним примерима би били обрађени дигитални улази и излази микроконтролера, аналогно-дигитална конверзија, основни комуникациони протоколи (I2C, SPI, UART) као и повезивање одређених модула и њихова комуникација са микроконтролером са циљем упознавања са могућностима реализације комплекснијих кола базираних на микроконтролерима. Такође, били би реализоване и симулације које покривају више различитих врста прекида код микроконтролера. Софтвер развијен кроз симулације би био тестиран у пракси на различитим типовима развојних окружења.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практичне вежбе подразумевају симулацију кола заснованих на микроконтролеру у неком од емулатора Arduino развојног окружења и њихову практичну реализацију. Биће реализована кола која демонстрирају употребу улазно-излазних пинова опште намене, тајмера, прекида, аналогно-дигиталног конвертора, UART, I2C, SPI комуникационих интерфејса микроконтролера. Студенти ће бити оспособљени за креирање библиотека у Arduino окружењу, пројектовање дигиталних микроконтролерских система коришћењем коначних аутомата. Кроз практичне вежбе студенти ће користити развојно окружење и одговарајуће компоненте и модуле.		
Литература			
1	"MikroC Pro for PIC User Manual", MikroElektronika, 2009.		
2	Alyssa Pasquale, "Microcontrollers", College of DuPage, 2025.		
3	"SPICE a guide to circuit simulation and analysis using PC spice", Paul W. Tuinenga, Prentice Hall, New Jersey, 1993.		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, семинарски радови и реализација пројекта.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	60
колоквијуми	10		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Поузданост микроелектронских компонената		
Наставник (за предавања)	Давидовић С. Војкан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Давидовић С. Војкан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студент овлада основним знањима из области поузданости и дијагностике отказа микроелектронских компонената. Под тим се подразумева познавање елемената теорије поузданости (отказ, функција поузданости, функције расподеле, време до отказа), познавање узрока отказа везаних за структуру компоненте (субстрат, оксид, метализација, кућиште), моделирање механизама отказа, као и познавање техника за дијагностику отказа. Такође, циљ предмета је и упознавање са лабораторијским методама за убрзано тестирање (HALT, HASS, BURN-IN, термичко циклирање, центрифугирање), са постојећим стандардима (MIL- STD, IEC), и оспособљавање студента да и сам дефинише потребан сет тестова за испитивање поузданости.		
Исход предмета	Студент стиче неопходна теоријска и практична знања о значају испитивања и предвиђања поузданости и дијагностици отказа микроелектронских компонената. Способан је да дефинише план узорковања, разуме тестове поузданости, способан је да изврши анализу узрока отказа у случају стандардних механизама отказа, зна да прорачуна средње време рада до отказа компоненте. Студент познаје моделе код тестирања са повишеном температуром, влагом, вибрацијама, електричним пољем, термичким циклирањем. Студент зна који су то MIL-STD и IEC и стандарди и зна да дефинише сет тестова сходно примени компоненте.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Деградација и отказ компонената. Појам облика, механизма и узрока отказа. Елементи теорије поузданости. Коритаста крива. Одабирање поузданих компонената. Убрзано тестирање - тестови повишене температуре, влажности, напона и механичких напрезања. Предвиђање поузданости и моделирање отказа . Физика отказа: дефекти у супстрату, откази на контактима и метализацији, откази у оксиду (пробој, врући носиоци, електрично напрезање), откази услед спољашњих ефеката (утицај влаге, јонизујуће зрачење, електростатичко пражњење). Дијагностика отказа, недеструктивно испитивање (радиографија, PIND тестирање), електрично тестирање, структурална карактеризација (оптичка микроскопија, SEM, TEM, X и Auger спектроскопија, термовизија). Реализација поузданих компонената - редунданца. MIL-STD и IEC и стандарди.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	У оквиру аудиторног дела вежбања студенти кроз задатке и примере овладавају потребним математичким апаратом везаним за функцију густине отказа, прорачун времена до отказа, прорачуне при одабирању узорка из обимне партије, прорачуне фактора убрзања при тестирању, прорачуне потребне за подешавање услова тестирања. У оквиру практичног дела предмета студенти се упознају и овладавају техникама електричне карактеризације и дијагностике отказа код компонената на плочицама (коришћење трасера, пробера и оптичког микроскопа), као и једноставнијим техникама за отварање кућишта (механичко брушење на CNC глодалици и хемијско нагризање) и анализу отказа компонената нижег нивоа сложености, где се укључују и анализе уз помоћ електронског микроскопа. Студенти изводе и NBTI експерименте са MOS транзисторима на повишеним температурама. Посета индустрији која има одељење за тестове поузданости.		
Литература			
1	E.A. Amerasekera and D.C. Campbell, Failure Mechanisms in Semiconductor Devices, John Wiley, 1987		
2	F. Jensen, Electronic Component Reliability, John Wiley, 1995		
3	J. W. MsPherson, Reliability Physics and Engineering (Time-To-Failure Modeling), Springer, 2010, ISBN 978-1-4419-6347-5		
4	M. Ohring, Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices, Academic Press, 1998		
5	Microelectronics Reliability, Elsevier, избор актуелних радова		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**

2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања (класични метод и коришћењем PowerPoint презентација), консултације, рачунске вежбе са примерима из праксе, лабораторијске вежбе (експеримент са конкретним компонентама и напрезањем компоненте до отказа, декапсулација - отварање кућишта, електрична анализа чипа, микроскопија), семинарски тимски рад, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20	
практична настава	20	**усмени испит**	20	
колоквијуми	20			
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм			Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми	
Врста и ниво студија			ОАС	
Назив предмета			Микроталасна техника и електроника	
Наставник (за предавања)			Малеш-Илић П. Наташа, Пронић-Рančић Р. Оливера, Јоковић Ј. Југослав	
Наставник/сарадник (за вежбе)			Јоковић Ј. Југослав, Младеновић М. Ксенија	
Наставник/сарадник (за ДОН)			Јоковић Ј. Југослав, Младеновић М. Ксенија	
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**		Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање основних теоријских и практичних знања из области микроталасне технике и електронике.			
Исход предмета	Познавање теорије простирања ЕМ таласа по водовима. Оспособљеност за коришћење Смитовог дијаграма при анализи/пројектовању микроталасних кола. Познавање параметара таласних матрица и могућност њиховог коришћења у анализи и пројектовању микроталасних кола. Познавање структуре микрострип линија и оспособљеност за њихову анализу, синтезу, као и примену у реализацији сложенијих микроталасних склопова. Разумевање рада полупроводничких компоненти и основних принципа пројектовања активних микроталасних склопова-појачавача и осцилатора. Способност коришћења специјализованих софтверских алата за анализу и оптимизацију микроталасних кола и склопова.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Особине микроталаса, специфичности и области примене. Простирање по водовима. Карактеристични параметри трансмисионих линија. Смитов дијаграм и његове примене у анализи микроталасних кола. Технике за решавање проблема прилагођења импедансе код микроталасних кола. Микрострип линија. Таласне матрице. Одређивање S параметара мрежа и склопова са два и више прилаза. Микроталасна интегрисана кола. Микроталасне диоде. Микроталасни транзистори. РФ и микроталасни појачавачи и осцилатори.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији.			
Литература				
1	Mikrotalasna tehnika - I deo, B. Milovanović, V. Marković, N. Maleš - Ilić, O. Pronić - Rančić, Unigraf, 2009.			
2	Bratislav Milovanović et al., Mikrotalasna tehnika – zbirka zadataka, Elektronski fakultet u Nišu, 2002			
3	O.Pronić-Rančić, V. Marković, N.Maleš-Ilić, B.Milovanović, Mikrotalasna elektronika, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, 2013			
4	David Pozar, Microwave Engineering, third edition, John Wiley and Sons, 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, 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	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Оптоелектронске компоненте		
Наставник (за предавања)	Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Митровић И. Никола		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање теоријских знања неопходних за разумевање принципа рада оптоелектронских компонената, као и њихова карактеризација и примена.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент анализира и објашњава физичке процесе на којима се заснива рад оптоелектронских компонената, процењује њихове карактеристике и могућности примене у различитим техничким системима, примењује стечена знања при избору и повезивању оптоелектронских елемената, тумачи резултате мерења и испитивања њихових параметара и користи микроконтролерске платформе за реализацију једноставних оптоелектронских система и уређаја.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Упознавање студената са следећим наставним јединицама. Природа светлости. Светлост као електромагнетни талас. Фотометрија. Таласна оптика. Спектри. Увод у квантну теорију. Топлотно зрачење апсолутно црног тела. Фотоефекат. Комптонов ефекат. Честично-таласни дуализам. Хајзенберггова релација неодређености. Упознавање са принципом рада различитих типова оптоелектронских компонената, као што су ЛЕ диода, РГБ диода, фотоотпорник, фототранзистор, оптокаплер. Принцип рада Ардуино микроконтролера и његова примена.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у Лабораторији за реализацију практичне наставе на модулу Електронске компоненте и микросистеми. Подразумева демонстрацију и практичну презентацију начина рада појединих оптоелектронских компонената (ЛЕ диода, РГБ диода, фотоотпорник, фототранзистор, оптокаплер), њихову карактеризацију и примену у електронским колима, као и снимање спектара и симулацију истих применом различитих програмских пакета. Основна примена Ардуино микроконтролера.		
Литература			
1	S. O. Kasap, Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices, 2nd ed., University of Saskatchewan, Pearson Education, inc., New Jersey, 2013.		
2	Emilija Živanović, Praktikum laboratorijskih vežbi sa primerima zadataka iz predmeta Osnovi optike, drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje, Edicija: Pomoćni udžbenici, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, 2021.		
3	Raymond A. Srway and John W. Jewett, Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics, 9th Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, USA, 2014.		
4	Momčilo M. Pejović, Opšti kurs fizike: oscilacije, mehanički talasi i optika, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, 1996.		
5	Емилија Живановић, Основи оптике, Едиција: Основни уџбеници, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Ниш, 2026.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања, аудиторних и лабораторијских вежби и консултација.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	25
практична настава	10	**усмени испит**	25
колоквијуми	20		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Модели компонената и кола		
Наставник (за предавања)	Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марјановић Б. Милош		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент: -упознати SPICE и Verilog моделе компонената и кола; -бити оспособљен за коришћење софтверских алата заснованих на SPICE-у и алата Vivado за опис модела и симулацију компонената и кола; -разумети значај модела компонената и кола за убрзање развоја сложених система.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: -разумети принципе SPICE и Verilog моделе компонената и кола; -креирати и модификовати SPICE netlist-е и вршити симулацију кола у различитим доменма коришћењем софтверских алата заснованих на SPICE-у; -креирати моделе кола коришћењем Verilog језика и вршити симулацију кола коришћењем софтверсог алата Vivado; -анализирати рад моделираних кола и отклањати настале грешке.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis), тачност модела и конвергенција. Врсте анализе: DC, AC и временска симулација. Генератори и поткола у SPICE-у. SPICE модели пасивних и активних електронских компонената. Моделирање температурних ефеката и самозагревања компонената. Моделирање шумова. Коришћење SPICE библиотека. Екстракција параметара модела из мерених резултата. Увод у Verilog (лексичке конвенције, модули, типови података, оператори). Моделирање на нивоу логичких кола у Verilog-у. Бихејвиорално моделирање у Verilog-у (наредбе процедуралних блокова, наредбе условне доделе, петље). Verilog модели дигиталних компонената и кола.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Током практичне наставе, студенти ће радити у симулаторима на рачунару користећи LTspice за симулације на основу SPICE модела, као и Vivado за дигитално моделирање у језику Verilog. У оквиру LTspice окружења, биће обрађене теме као што су врсте анализа (DC, AC и транзијентна анализа), употреба генератора сигнала и поткола, као и моделирање пасивних и активних електронских компонената. У делу посвећеном Verilog-у, кроз Vivado алат студенти ће учити основе лексичке структуре језика, прављење модула, рад са типовима података и операторима, као и логичко и бихејвиорално моделирање дигиталних компонената и кола.		
Литература			
1	Paul Tuinenga, SPICE – a Guide to Circuit Simulation and Analysis Using Pspice, Prentice Hall, 1995.		
2	R. Jacob Baker - CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE Press Series on Microelectronic Systems, John Wiley & Sons, 2019.		
3	Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design, McGraw Hill, 2014.		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава. Практичне вежбе на рачунару. Самостални рад студената кроз домаће задатке. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава		усмени испит	10
колоквијуми	40		

семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Топографије компонената и кола		
Наставник (за предавања)	Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марјановић Б. Милош		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент: упознати врсте процеса и софтверске алате за пројектовање топографија компонената и кола; упознати правила пројектовања топогрфија микроелектронских кола, са посебним фокусом на пројектовање и оптимизацију компонената као што су отпорници, кондензатори. MOS транзистори, диоде и биполарни транзистори; бити оспособљени за коришћење софтверског алата Glade за пројектовање топографија; разумети концепте упаривања компонената и стратегије за минимизацију нежељених ефеката у процесу пројектовања топографија.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: применити основна правила пројектовања топографија компонената и кола у складу са захтевима изабраног технолошког процеса; пројектовати и оптимизовати топографије микроелектронских кола, укључујући дизајн основних електронских компонената; анализирати стратегије за минимизацију нежељених ефеката у процесу пројектовања топографија.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Ток пројектовања. Софтверски алати у процесу пројектовања топографије. Well: правила пројектовања. Метални слојеви: правила пројектовања. Улога силицида. Активни и poly слојеви: правила пројектовања. Отпорници: правила пројектовања. Заштитни прстен. Кондензатори и калем на чипу. MOS транзистори: правила пројектовања. Топографије диода. Топографије биполарних транзистора. Упаривање компонената (maching). Проблем шума. Антена ефекат. Заштита од електростатичког пражњења. Топографија инвертора. Топографије логичких кола. Топографија струјног огледала. Топографија појачавача.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Израда топографије отпорника, кондензатора, MOS транзистора, инвертора, комбинационих логичких кола, струјног огледала, напонске референце, појачавача, диференцијалног појачавача коришћењем софтверског алата отвореног кода Glade (Peardrop Design Systems) или сличних алата.		
Литература			
1	Alan Hastings, The Art of Analog Layout, Pearson, 2024.		
2	R. Jacob Baker - CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE Press Series on Microelectronic Systems, John Wiley & Sons, 2019.		
3	Mikael Sahrling, Layout Techniques for Integrated Circuit Designers, Artech House, 2022.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава. Практичне вежбе. Самостални рад студената кроз домаће задатке и завршни пројекат. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	20	**писмени испит**	40
практична настава	30	**усмени испит**	10
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Наменски пројектовани лабораторијски системи		
Наставник (за предавања)	Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Пејовић М. Милић		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањима неопходним за разумевање концепта наменски пројектованих лабораторијских система и њихове примене у модерним лабораторијама.		
Исход предмета	Оспособљавање за самостално пројектовање, реализацију и примену лабораторијских система специјалне намене. Исход предмета је фокусиран на оспособљавање студената да пројектују, реализују и аутоматизују специјализоване мерне и истраживачке системе који нису комерцијално доступни на тржишту. Студенти би били обучени да од лабораторије у којој се врше ручна мерења направе паметан, аутоматизован систем где један клик на рачунару покреће комплексан експеримент који прикупља хиљаде података у секунди, врши њихову анализу и генерише готов извештај.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Упознавање са концептом наменски пројектованих лабораторијских система. Пројектовање софтверске подршке комерцијалним уређајима опште намене као и повезивање истих у комплексне мерне системе. Аквизиција података, њихово складиштење и визуелни приказ. Основни појмови аквизиције података уз реализацију практичних примера коришћењем аквизиционих картица као и реализација софтверске подршке. Основни концепти и примери реализације лабораторијских система специјалне намене недоступних на тржишту. Пројектовање софтверске подршке како за персоналне рачунаре тако и за мобилне уређаје.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у лабораторији и подразумева практичну реализацију различитих врста комплексних лабораторијских система. Фокус би био на креирању брзих и аутоматизованих експерименталних мерних система као и на њиховом тестирању.		
Литература			
1	Вујо Дрндаревић, "Персонални рачунари у системима мерења и управљања", 2003.		
2	1. John Park, Steve Mackay, Edwin Wright, "Data communications for instrumentation and control", 2003.		
3	Sandip Das, "Laboratory manual for enginerring electronics", 2019, open textbook, Kenshaw University.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, семинарски радови и реализација пројекта.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	10	**усмени испит**	50
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дигитална микроелектроника		
Наставник (за предавања)	Данковић М. Данијел, Пријић Д. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Данковић М. Данијел, Стојковић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Данковић М. Данијел, Стојковић С. Александра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основним дигиталним микроелектронским колима и њиховом практичном имплементацијом.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања имати: Способност коришћења симулатора дигиталних микроелектронских кола. Способност одабира дигиталних микроелектронских кола, коришћењем података из њихове техничке спецификације. Способност практичне реализације једноставнијих дигиталних микроелектронских склопова. Усвојену технику испитивања рада кола, коришћењем лабораторијских инструмената (извор напајања, генератор сигнала, осцилоскоп). Способност отклањања неправилности у раду кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основна логичка кола: технологије логичких кола – CMOS логичка кола, TTL логичка кола. Комбинациона логичка кола: универзални логички елементи; функције комбинационе логике - сабирачи, компаратори, енкодери и декодери, мултиплексери и демултиплексери. Бистабилне меморијске јединице: Бравица (latch), флип-флоп, примене флип-флопа. Бројачи: асинхрони и синхрони бројачи, пројектовање бројача, каскадни бројачи. Померачки регистри: типови померачких регистара, померачки регистри као бројачи, примене померачких регистара. Меморије: RAM, ROM, флеш. Д/А конверзија.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунарска симулација кола са дигиталним микроелектронским компонентама. Избор дигиталних микроелектронских компонената на основу података из техничких спецификација. Практична реализација кола са дигиталним микроелектронским компонентама коришћењем прототипних плочица.		
Литература			
1	Thomas L. Floyd, „Digital Fundamentals“, 11th Edition, Pearson Education, 2015, ISBN 978-1-292-07598-3.		
2	William Kleitz, „Digital Electronics a Practical Approach with VHDL“, 9th Edition, Pearson Education, 2012, ISBN 978-0138146467.		
3	Dhanasekharan Natarajan, „Fundamentals of Digital Electronics“, Springer, 2020, ISBN: 978-3-030-36195-2.		
4	A. Anand Kumar, „Fundamentals of Digital Circuits“, 4th Edition, PHI Learning Private Limited, 2016, ISBN 978-81-203-5268-1.		
5	Интернет презентација предмета са предавањима и вежбањима (http://mikro.elfak.ni.ac.rs/)		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Вежбе на рачунару; Вежбе у лабораторији; Консултације.			

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Сензори и претварачи		
Наставник (за предавања)	Врачар М. Љубомир, Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Врачар М. Љубомир		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Врачар М. Љубомир, Стојановић Д. Милан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањима неопходним за разумевање и практичну примену савремених сензорских компонената и њихова примена у мерним микросистемима		
Исход предмета	Након успешног савладавања овог предмета, студент ће бити у стању да објасни принципе рада различитих типова сензора и претварача, анализира њихове статичке и динамичке карактеристике, пројектује пратећа електронска кола за обраду сигнала и примени адекватна мерна решења у индустријским и биомедицинским системима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Информационо-процесни системи. Мерни и контролни системи. Претварачи. Дефиниција и подела сензора. Опште сензорске карактеристике и ограничења. Дефиниције параметара. Калибрација. Корекција грешке.Технологија израде. Електрична кола за прилагођење и повезивање сензора. АД конвертори. Сензори сигнала зрачења, механичких сигнал, топлотних сигнала, магнетних сигнала, хемијских сигнала, биолошких сигнала. Конструкције и принципи рада. Примене. Интелигентни сензори и претварачи. Функционални блокови. Микромеханички сензори, компоненте и системи. Функционални блокови.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	У оквиру лабораторијских вежбања, предвиђена је обука у коришћењу сензора и упознавање њихових практичних карактеристика. Уводни курс вежбања је одређен за рад са микроконтролерима и њихово повезивање са различитим врстама сензора.		
Литература			
1	J. Fraden, Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications, 3rd ed. New York: Springer, 2004.		
2	Mladen Popović, Senzori i merenja, 4th ed. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Srpsko Sarajevo, 2004.		
3	J. G. Webster, Measurement, instrumentation, and sensors handbook: CRCnetBASE, 1999. Boca Raton, Fla.: Chapman & Hall/CRCnetBASE, 1999.		
4	S. W. Smith, Digital signal processing: a practical guide for engineers and scientists. in Demystifying technology series. Amsterdam: Newnes, 2003.		
5	Analog Devices, inc and D. H. Sheingold, Eds., Transducer interfacing handbook: a guide to analog signal conditioning, 1st. ed. in Analog Devices technical handbooks. Norwood, Mass: Analog Devices, 1980.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања аудиторна, Вежбе лабораторијске. Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање микроелектронских компонената		
Наставник (за предавања)	Пантић С. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Бранковић Љ. Неда		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Бранковић Љ. Неда		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања и практичних вештина у области пројектовања, симулације и анализе микроелектронских компонената (MOSFET, диоде, BJT, IGBT) уз примену Silvaco алата. Студенти ће кроз теоријски и лабораторијски рад научити како да симулирају технолошке процесе (дифузија, депозиција, литографија), електричке карактеристике и изведу 2D/3D моделовање полупроводничких структура.		
Исход предмета	По завршетку курса студент ће моћи да: разуме технолошке процесе производње интегралних кола, креира 2D/3D моделе у Athena и симулира их у Atlas-у, применом DeckBuild интерфејса врши структурну и електричку анализу, анализира параметре рада транзистора и других компонената, тумачи резултате симулације: I–V, C–V карактеристике, профиле допинга, поља и температуре.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у пројектовање у микроелектроници. Преглед CMOS технологије и основних компоненти. Технолошки процеси: депозиција, дифузија, литографија. Физички модели полупроводника. Пројектовање MOSFET-а – структура и рад. Електричка анализа MOSFET-а. Увод у 3D симулацију. Пројектовање BJT транзистора. Капацитивност, праћење интерфејса и C–V карактеристике. Оптимизација и параметарске анализе. Симулирање напредних структура: SOI, LDMOS. Процена утицаја технологије на карактеристике. Припрема за пројекат: дефинисање задатка. Израда и анализа пројекта. Презентација пројеката и анализа.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основе рада у DeckBuild-у: команда, унос, симулација, креирање p–n споја – структура, профили допинга, I–V анализа, технолошки ток за NMOS транзистор, електричке карактеристике MOSFET-а (Vth, ID, SS), статичка анализа BJT транзистора, симулација C–V карактеристика и модели диелектрика, пројекат – 2D структура по избору (MOSFET, диода, IGBT).		
Литература			
1	Sze, S. M., & Ng, K. K. Physics of Semiconductor Devices (3rd ed.). (2007). Wiley.		
2	**Taur, Y., & Ning, T. H. (2009). Fundamentals of Modern VLSI Devices (2nd ed.). Cambridge University Press.**		
3	Silvaco User Manuals: Athena, Atlas, DeckBuild		
4	**Пантић, Д., Пешић, Т., & Јовановић, Е. (2015). Моделирање и симулација у микроелектроници. Ниш: Електронски факултет Универзитета у Нишу.**		
5	Интерне скрипте и предавања наставника доступне на веб страници предмета.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања усмерена на теоријско савладавање градива, уз примену презентација и примера из праксе. Вежбе обухватају: рачунске (аналитичке) вежбе и лабораторијске вежбе у рачунским и техничким лабораторијама. Симулаторска практична настава. Тимски пројекти. Континуирана евалуација кроз колоквијуме, домаће задатке и пројекте.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијуми	10		
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Фотонапонске компоненте и системи		
Наставник (за предавања)	Пантић С. Драган, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Алексић М. Сања, Бранковић Љ. Неда		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Стицање теоријских и практичних знања о појединачним компонентама и целокупној архитектури фотонапонских (PV) система. Студенти ће се упознати са принципом рада, карактеристикама, пројектовањем и интеграцијом PV система у електроенергетску мрежу и самосталне системе (off-grid).
Исход предмета	По завршетку предмета, студент ће бити у стању да: разуме физику и електрику рада фотонапонских ћелија, идентификује и одабере кључне компоненте PV система, пројектује основне конфигурације PV система (on-grid и off-grid), изврши симулацију производње енергије у софтверима као што су PVsyst или MATLAB/Simulink, анализира утицај околинских услова на рад система.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Увод у фотонапонске системе и обновљиве изворе. Принцип рада фотонапонских ћелија. Карактеристике PV модула (I–V, P–V криве). Типови PV модула: монокристални, поликристални, танкослојни. Инвертори и MPPT алгоритми. Батерије и системи складиштења енергије. Контролери пуњења, DC/DC конвертори. Конфигурације PV система: on-grid, off-grid, хибридни. Утицај метеоролошких услова (Глобално зрачење, температура, албедо). Механичке и електричне карактеристике компонената. Праћење положаја Сунца (соларни трекери). Симулирање рада PV система у PVsyst-у. Економска анализа: LCOE, период повратка, субвенције. Стандарди, сертификација и безбедност PV система. Студентске презентације и пројектни радови.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Симулација I–V карактеристика PV модула у MATLAB-у. Израчунавање соларне радијације на наклоновној површини. Симулирање MPPT алгоритма у Simulink-у (Perturb & Observe). Прорачун батеријског система за самостални објекат. Симулација рада PV система у PVsyst-у за изабрану локацију.
Литература	
1	**Sera, D., Kerekes, T., & Teodorescu, R. PV System Modeling and Design. (2021) Wiley-IEEE Press. https://doi.org/10.1002/9781119871119**
2	**PVsyst SA. (n.d.). PVsyst Help & Tutorials. Retrieved June 2, 2025, from https://www.pvsyst.com/help**
3	**MathWorks. (n.d.). MATLAB/Simulink Examples for PV Modeling. Retrieved June 2, 2025, from https://www.mathworks.com/help/physmod/sps/examples.html**
4	Соларне компоненте, збирка решених задатака и проблема, С. Алексић, А. Пантић, Н. Станојевић, А. Петковић, Д. Пантић, Elektronski fakultet, 2023 ISBN 978-86-6125-263-1
5	**Интерне скрипте и предавања наставника доступне на веб страници предмета**

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања усмерена на теоријско савладавање градива, уз примену презентација и примера из праксе. Вежбе обухватају: рачунске (аналитичке) вежбе и лабораторијске вежбе у рачунским и техничким лабораторијама. Симулаторска практична настава. Тимски пројекти. Континуирана евалуација кроз колоквијуме, домаће задатке и пројекте.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	**писмени испит**	20
практична настава	10	**усмени испит**	30
колоквијуми	10		
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Комуникациони протоколи за пренос података		
Наставник (за предавања)	Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић Д. Милан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић Д. Милан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са комуникационим протоколима за пренос података. Упознавање са пројектовањем и архитектуром хардвера у којима се користе различити комуникациони протоколи. Пројектовање софтверске подршке за различите комуникационе протоколе.		
Исход предмета	Оспособљавање за самостално пројектовање и реализацију делова као и комплентних система са имплементацијом комуникационих протокола. Исход предмета је фокусиран на разумевање правила, алгоритама и архитектура који омогућавају да различити уређаји успешно и безбедно размењују информације.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Упознавање са комуникационим протоколима за пренос података. Упознавање студената са пројектовањем и архитектуром хардвера у којима се користе различити комуникациони протоколи. Пројектовање софтверске подршке за различите комуникационе протоколе. Практични примери реализације и коришћења система базираних на стандардним комуникационим протоколима доступним на тржишту. Комуникациони протоколи за комуникацију између микроконтролера и различитих окружења (I2C, SPI, UART). Стандардни протоколи за повезивање и комуникацију између персоналних рачунара и различитих окружења (RS232, RS485, GPIB, HID).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у лабораторији и подразумева практичне примере различитих комуникационих протокола и њихово тестирање на конкретним лабораторијским уређајима и системима.		
Литература			
1	Steve Heath, "Embeded system design", Elsevier, 2003.		
2	"Data acquisition handbook", Measurement Computing Corporation, USA, 2012.		
3	"Embedded Hardware Communication for Beginners: A Practical Guide to UART, SPI, I2C & Other Wired Communication Protocols", Zlatica Kos, Indipendently published, 2026.		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, семинарски радови и реализација пројекта.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање програмабилних компонената		
Наставник (за предавања)	Данковић М. Данијел, Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марјановић Б. Милош		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Продубљивање стеченог знања о основним дигиталним микроелектронским компонентама и колима и њиховој практичној имплементацији. Упознавање са VHDL програмирањем, софтверским пакетима за програмирање FPGA кола и FPGA развојним окружењима.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред продубљених теоријских знања о дигиталним микроелектронским компонентама и колима имати: Савладане основе програмског језика VHDL и стечену способност да се коришћењем софтверских пакета имплементира хардверски дизајн на FPGA кола. Усвојену технику провере функционалности програмираних кола коришћењем развојних окружења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни појмови о језицима за опис хардвера. Увод у VHDL. Организација VHDL кода: декларација библиотека и пакета; декларација ентитета; опис архитектуре. Језичке конструкције VHDL кода. Наредба доделе, наредбе when и select. Конструкција process и наредба wait. Наредбе if, case и loop. Примери VHDL-а на нивоу програмирања комбинационих и секвенцијалних кола. Формирање пројекта у неком од софтверских пакета, унос VHDL кода, симулација и функционална верификација. Употреба развојних окружења за имплементирање хардверског дизајна на FPGA кола. Провера функционалности програмираних кола коришћењем развојних окружења.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у лабораторији. Опис дигиталних компонената и кола помоћу VHDL-а. Симулација дигиталних компонената и кола. Формирање пројекта у софтверским пакетима за програмирање FPGA кола, унос кода, симулација и функционалана верификација дигиталних компонената и кола.		
Литература			
1	Andrew Rushton, „VHDL for Logic Synthesis“, 3rd Edition, A John Wiley and Sons, 2011, ISBN 978-4709787972.		
2	William Kleitz, „Digital Electronics a Practical Approach with VHDL“, 9th Edition, Pearson Education, 2012, ISBN 978-0138146467.		
3	Stephen Brown, Zvonko Vranesic, „Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design“, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2009, 978–0–07–352953–0.		
4	Majid Pakdel, „Fundamentals of VHDL for FPGA Programming Using Vivado“, Wiley Online Library, 2025, Online ISBN 9781394343126.		
5	Charles H. Roth, Jr., Lizy Kurian John, „Digital Systems Design Using VHDL“, Cengage Learning, 2018, ISBN: 978-1-305-63514-2.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Вежбе на рачунару; Вежбе у лабораторији; Консултације.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дигитални ТВ системи, сервиси и компоненте		
Наставник (за предавања)	Јоковић Ј. Југослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јоковић Ј. Југослав, Атанасковић С. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јоковић Ј. Југослав, Перић С. Немања		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Курс обезбеђује фундаментална знања из области дигиталне телевизије, односно преноса и репродукције телевизијског садржаја до корисника. Обрађују се сервиси и технологије у оквиру стандарда DVB, са нагласком на архитектуру система и пројектовање хардвера и софтвера за дигиталне ТВ пријемнике.
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да анализирају компоненте дигиталног ТВ система са нагласком уређаје за пријем и репродукцију дигиталног ТВ садржаја. У оквиру практичног рада студенти анализирају реални сет-топ бокс. У потпуности ће разумети све фазе емитовања, као и хардверско софтверска решења за репродукцију и контролу обраде компоненти дигиталног ТВ садржаја.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Системи за емитовање дигиталних ТВ сигнала – архитектура система; формирање дигиталних ТВ сигнала, Студијска продукција –компоненте и интерфејси; Технике дигиталног емитовања; Стандарди у дигиталној телевизији - DVB; Архитектура дигиталног ТВ предајника; Компоненте дигиталног ТВ пријемника; Улазни степен; Процесор преносног тока; Декодер; Излазни интерфејси; Комуникација између интегрисаних кола; Софтвер дигиталног ТВ пријемника; Архитектура ТВ апликације; Интеграција система и практични аспекти; Конвергенција у телевизији и двосмерност; Хибридна телевизија; Телевизија преко IP; Интернет телевизија и Over-The-Top услуге; Актуелни сервиси.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији.
Литература	
1	E. P. J. Tozer, Broadcast Engineer's Reference Book, Focal Press, Oxford, 2004.
2	H. Benoit, Digital Television - Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework, Focal Press 2008.
3	U. Reimers, DVB - The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting, Springer, 2005.
4	J.C. Whitaker, Standard Handbook of Broadcast Engineering, McGraw-Hill, NY 2005.
5	W. Ficher, Digital Video and Audio Broadcasting Technology, Springer, 2010

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, пројектни задаци, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Технологије 3Д штампе		
Наставник (за предавања)	Врачар М. Љубомир, Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Врачар М. Љубомир		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић Д. Милан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са техникама 3Д штампе и дигиталне фабрикације		
Исход предмета	Након успешног савладавања овог предмета, студент ће бити у стању да класификује и упореди водеће технологије адитивне производње и припадајуће материјале, примени принципе инжењерског дизајна за 3Д штампу, самостално припреми и оптимизује дигиталне моделе у софтверима за слајсовање, као и да рукује опремом, отклони грешке у процесу штампе и изврши адекватну накнадну обраду готових делова.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам дигиталне фабрикације. Врсте и конструкције 3Д штампача. Врсте и особине материјала за 3Д штампу. Уређаји за 3Д скенирање. Производња постојећих и могућности добијања нових материјала за 3Д штампу. Програмски пакети за управљање процесом 3Д штампе. ЦАД програмски пакети за дизајнирање објеката. Примена 3Д штампе у електроници.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање са конструкцијом 3Д штампача. Коришћење програмских пакета за пројектовање 3Д објеката за дигиталну фабрикацију. Упознавање и практичан рад са уређајима за 3Д скенирање. Коришћење програмских пакета за управљање процесом 3Д штампе. Практична употреба 3Д штампача. Завршна обрада одштампаних објеката.		
Литература			
1	B. Redwood, B. Garrett, and F. Schöffer, The 3D printing handbook: technologies, design and applications. Amsterdam: 3D Hubs, 2017.		
2	A. Ovsianikov, J. Yoo, and V. Mironov, Eds., 3D Printing and Biofabrication. in Reference Series in Biomedical Engineering. Cham: Springer International Publishing, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-45444-3.		
3	J. C. Horvath and R. Cameron, 3D printed science projects. in Technology in action. New York, NY: Apress, 2016.		
4	J. Gohde, Programming with OpenSCAD: A Beginner’s Guide to Coding 3D-Printable Objects. New York: No Starch Press, 2021.		
5	I. Gibson, D. Rosen, and B. Stucker, Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing, 2nd ed. 2015. in SpringerLink Bücher. New York, NY: Springer, 2015. doi: 10.1007/978-1-4939-2113-3.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Аудиторна предавања, практичне вежбе, консултације			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	50
колоквијуми			
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Пројектовање микросистема		
Наставник (за предавања)		Пријић П. Анета		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Пријић П. Анета, Стојковић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Пријић П. Анета, Стојковић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљеви предмета су усмерени на: - Упознавање са основним фазама у поступку пројектовања микросистема; - Указивање на значај пројектовања и анализе микросистема помоћу рачунара (CAD); - Разумевање принципа функционисања основних компонената микросистема (сензори и микропокретачи); - Представљање материјала и технологија укључених у израду микросистема; - Упознавање са законима механике, протока флуида и преношења топлоте неопходним за процес пројектовања микросистема; - Анализу закона скалирања код микросистема; - Овладавање софтверским алатом ANSYS Workbench са циљем пројектовања и анализе функционисања микросистема.
Исход предмета	Исходи учења омогућавају студенту да: - Наведе основне фазе и активности везане за пројектовање микросистема; - Образложи неопходност коришћења рачунара при пројектовању микросистема; - Објасни структуру, принцип функционисања и недостатке различитих саставних компонената микросистема; - Наведе основне материјале и технологије које се користе за реализацију микросистема; - Објасни основне физичке законе неопходне за процес пројектовања микросистема; - Сумира значај закона скалирања микросистема за њихову примену; - Креира адекватан пројекат којим се анализира функционалност задатог микросистема у софтверском пакету ANSYS Workbench.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Увод. Поступци у процесу пројектовања микросистема. Основне поставке дизајна. Анализа дизајна. Верификација дизајна. Пројектовање и анализа микросистема помоћу рачунара (CAD). Међусобна зависност елемената микросистема. Карактеристике сензора као елемената микросистема. Принципи функционисања микропокретача. Материјали за израду микросистема. Технологије израде микросистема. Закони механике, протока флуида и преношења топлоте код пројектовања микросистема. Закони скалирања микросистема. Анализа микросистема на бази сензора притиска и термоелектричних генератора.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе; Симулационе вежбе на рачунару у софтверском пакету ANSYS Workbench из области пројектовања и анализе функционисања микросистема: савијање микрогредице под дејством стационарне и временски променљиве силе, двослојна трака као микропокретач, акцелерометар са инерционом масом, микро термо-електрични генератор, бритвасти електро-термо-механички микропокретач.
Литература	
1	Chang Liu,"Foundations of MEMS", 2nd Edition, Pearson, 2011.
2	Tai-Ran Hsu, "MEMS and Microsystems: design, manufacture, and nanoscale engineering", 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2008.
3	Скрипта са предавања и упутства за симулационе вежбе у електронском облику на интернет адреси http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/projektovanje-mikrosistema/.
4	Писани и видео туторијали као подршка за рад студената са симулатором ANSYS на интернет адреси https://www.ansys.com/academic/learning-resources.
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава - коришћење слајдова; Рачунске вежбе; Показна настава – представљање реализованих микросистема; Симулација рада микросистема на рачунару; Презентација пројектних задатака.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање штампаних плоча		
Наставник (за предавања)	Пријић Д. Зоран, Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пријић Д. Зоран, Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојковић С. Александра		
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент: - Упознати процес пројектовања штампаних плоча и применити га у пракси; - Упознати процес пројектовања електронског уређаја у целини; - Бити оспособљен за коришћење програмских пакета за електрично (ECAD) и механичко (MCAD) пројектовање; - Разумети принцип ECAD-MCAD колаборације и упознати концепт управљања подацима (PDM); - Имати знање и самопоуздање за анализу и унапређење постојећих, као и за креирање нових пројеката; - Усвојити образац понашања неопходан за продуктивни тимски рад.
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: - Разликовати типове штампаних плоча, елементе њихове структуре и технологије њихове производње; - Образложити поступак и фазе пројектовања електронских уређаја колаборативним коришћењем ECAD и MCAD пакета; - Формулисати функционалне, електричне и механичке спецификације уређаја и рашчланити га на блоковском/логичком нивоу; - Пројектовати и испитати електричну шему, применом ECAD пакета; - Конструисати електро-механичке делове и подсклопове, применом MCAD пакета; - Пројектовати штампану плочу, применом ECAD пакета; - Саставити и проверити склоп целог уређаја, применом ECAD и MCAD пакета; - Креирати пројектну и производну документацију, применом ECAD и MCAD пакета; - Предложити варијанте уређаја са унапређеним/проширеним спецификацијама, као члан пројектног тима;
Садржај предмета	
Теоријска настава	Технологија производње штампаних плоча. Технологија SMD монтаже компонената. Једностране и двостране плоче. Електромеханичко пројектовање уређаја. Коришћење софтверских пакета за пројектовање. 3D моделирање компонената, штампаних плоча и кућишта. Правила пројектовања. Распоред компонената на плочи. Топологије повезивања компонената. Размена модела између ECAD и MCAD пакета. Пројектовање за производњу. Израда производне документације: GERBER датотеке, листа компонената, склопни цртежи, монтажне шеме.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Коришћење ECAD и MCAD пакета. Електромеханичко пројектовање и практична реализација модела уређаја (електрична шема, штампана плоча, каблирање (опционо), конектори, кућиште, техничка документација).
Литература	
1	http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/projektovanje-stampanih-ploca/
2	C. Combs and H. Holden, "Printed Circuits Handbook", 7th ed., McGraw-Hill Education, 2016.
3	C. Robertson, "Printed Circuit Board Designer's Reference: Basics", Prentice Hall, 2003.
4	Апликационе ноте и техничке спецификације компонената
5	P. Dalmaris, "KiCad kao profesionalac", EHO, 2019.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Материја се обрађује преко пројектне наставе тако да је њен целокупан садржај практично примењен на пројекту једног електронског уређаја. Уређај је конципиран као генерички, тако да представља основу која се може модификовати, унапредити и проширити, на чему је и заснован садржај активности студената. Вежбе на рачунару; Вежбе у лабораторији; Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	25
практична настава	40	**усмени испит**	25
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Оптоелектроника		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митровић И. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Митровић И. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са својствима светлости, светлосним изворима и детекторима, односно оптоелектронским колима и системима.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Објасни принципе рада, карактеристике и технологију израде савремених оптоелектронских компонената и система. •Примени оптоелектронске технике за пројектовање и реализацију функционалних електронских кола. •Повеже и конфигурише различите типове уређаја, укључујући седмосегментне дисплеје, RGB LED компоненте, LED матрице, као и LCD, OLED и TFT дисплеје. •Пројектује и имплементира управљачка кола коришћењем специјализованих LED драјвера. •Дијагностикује и отклања проблеме у раду оптоелектронских система кроз практичан рад са мерном и дијагностичком опремом.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дуална природа светлости. Емисија, простирање и апсорпција светлости. Квантна оптоелектроника. Спонатана и стимулисана емисија светлости. Оптичка влакна и каблови. Оптоелектронске компоненате. Врсте и подела ласера. Чврстотелни ласери, гасни ласери, полупроводнички ласери, течни ласери. Врсте дисплеја. CRT монитори, течнокристални LCD дисплеји, LED дисплеји, OLED дисплеји. Оптоелектронске компоненте у рачунарским (читачи и скенери, меморијске јединице) и телекомуникационим (преклопници, полупроводнички, керамички и други специјални дисплеји; модулатори и демодулатори) уређајима и системима. Оптоелектронски наноматеријали и технологије.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе на рачунару и микроконтролерским развојним окружењима, самостално коришћење комерцијалних софтверских алата за пројектовање и симулацију оптоелектронских система. Упознавање и рад са седмосегментним дисплејима, рад са компонентама за емисију RGB светлости, реализација и контрола матричних дисплеја коришћењем LED драјвера, упознавање и рад LCD дисплејима алфанумеричког типа, упознавање и рад са OLED дисплејима графичког типа, упознавање и рад са TFT дисплејима графичког типа, упознавање са технологијом екрана осетљивих на додир.		
Литература			
1	John Dakin, Robert Brown, Handbook of optoelectronics- Applied Optical Electronics,CRC press, 2022		
2	S.C.Gupta, Optoelectronic devices and systems , Prentice Hall of India Private, 2015		
3	J.A. Hernández-Cordero,M. Hautefeuille, Field guide to optoelectronics and photonics , SPIE press 2021		
4	Santiago Silvestre ,Optoelectronics, photonics and sensors , TechPedia 2017		
5	Anil K. Maini, Lasers and Optoelectronics, John Wiley and Sons Ltd, 2013		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, консултације, рачунске и вежбе на рачунару и микроконтролерским развојним окружењима.

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	20		
семинари	5		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Нанотехнологије		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пауновић В. Весна, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање вишим нивоом знања из области нанотехнологија и наноматеријала, као и припрема студената да прихвате нова знања из ове области.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Објасни основне физичке и хемијске принципе нанотехнологија и специфичне ефекте који се јављају на нано-скали (квантни ефекти, повећање специфичне површине). •Разликује и класификује различите врсте наноматеријала на основу њихове димензионалности, структуре и специфичних својстава. •Анализира могућности примене наноматеријала у различитим областима инжењерства, електронике, медицине или енергетике. •Идентификује савремене методе за синтезу и карактеризацију наноструктурних материјала.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Нанотехнолошка револуција. Типови нанотехнологија и наномашина. Top down и bottom up приступ. Транспортни процеси у квантним жицама и карбонским нано-цевима. Нанотехнологије и наноматеријали. Карбонске наноцеви (CNTs). Једнослојне (SWNTs) и вишеслојне (MWNTs) карбонске наноцеви, графени, фулерони. Технике нарастања наноцеви - CVD и PECVD. Метал/оксид наночестице, наноцеви и нанофибер. Гасни сензори. Биосензори. Биосензори засновани на DNA и протеинима. Полупроводничке нанокомпоненте. Single electron компоненте. Nano scale MOSFET. Нанороботика и бионика. Нанокомпјутери. Нанокомпоненте чији се рад заснива на DNA. Микро и наномеханика. Нанотехнологија у области обновљивих извора енергије. Примена нанотехнологија у индустрији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање са нанотехнологијама и њиховим различитим применама кроз серију популарних предавања доступних на интернету. Сличности и разлике микро и нанотехнологија и процеса. Симулације механичких и оптичких карактеристика наноматеријала. NanoMOS транзистор. NanoCMOS. Наножице. Израда семинарских радова и њихова презентација.		
Литература			
1	S. Kelley, T. Sargent, Introduction to Nanotechnology: The New Science of Small, The Great Courses, The Teaching Company, 2012.		
2	G.L. Hornyak, J.J. Moore, H.F. Tibbals, J.Dutta, Fundamentals of Nanotechnology, CRC Press, 2018		
3	S.Roy, C.K. Ghosh, C.K.Sarkar, , Nanotechnology: Synthesis to Applications,CRC Press, 2018.		
4	N.B.Sing, Md. A. B. H. Susan and R. G. Chaudhary, Applications of Emerging Nanomaterials and Nanotechnology, MRF, 2023		
5	C.Binns, Introduction to Nanoscience and Nanotechnology, Wiley, 2010		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, вежбе, вежбе на рачунару, семинарски рад.			

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			

семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Аутономни микросистеми		
Наставник (за предавања)	Врачар М. Љубомир, Пријић Д. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Врачар М. Љубомир		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Врачар М. Љубомир		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са пројектовањем аутономних микросистема и њиховом практичном имплементацијом		
Исход предмета	Након успешног савладавања овог предмета, студент ће бити у стању да објасни архитектуру и принципе рада аутономних микросистема, пројектује и интегрише сензорске компоненте са хардвером за обраду сигнала и бежичну комуникацију, оптимизује системе за управљање енергијом из околине (energy harvesting) и примени ове концепте у развоју паметних и самосталних уређаја за Интернет ствари (IoT) или биомедицину.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Аутономни микросистеми - дефиниција и подела по подручјима примене. Архитектуре аутономних микросистема. Системи са батеријским напајањем. Типови батерија. Кола за пуњење батерија. Самонапајајући (Energy Harvesting) системи: термални, соларни, хемијски, механички. Оптимизација потрошње електричне енергије. Принципи пројектовања аутономних микросистема. Блок за прикупљање електричне енергије. Блок за складиштење електричне енергије. Сензорски блок. Телеметријски блок. Уграђени софтвер аутономних микросистема. Internet of Things - дефиниција и примена		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунарска симулација коришћењем ECAO пакета. Избор компонената мале потрошње. Илустрација примене коришћењем реализованог микросистема на нивоу штампане плоче. Практична реализација аутономног телеметријског микросистема коришћењем развојног окружења.		
Литература			
1	Energy Harvesting Technologies and Applications for the Internet of Things and Wireless Sensor Networks, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2024. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/books/reprint/10239-energy-harvesting-technologies-and-applications-for-the-internet-of-things-and-wireless-sensor		
2	Energy Harvesting and Energy Storage Systems, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2022. [Online]. Available: https://mdpi-res.com/bookfiles/book/5235/Energy_Harvesting_and_Energy_Storage_Systems.pdf		
3	Advanced Energy Harvesting Technologies, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2022. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/books/reprint/5352-advanced-energy-harvesting-technologies		
4	Vibration Energy Harvesting for Wireless Sensors, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2022. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/books/reprint/5696-vibration-energy-harvesting-for-wireless-sensors		
5	Smart Cities and Positive Energy Districts: Urban Perspectives in 2021, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2022. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/books/reprint/5943-smart-cities-and-positive-energy-districts-urban-perspectives-in-2021		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Аудиторна предавања, практичне вежбе, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	50
колоквијуми			

семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање материјала за електронику		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојковић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојковић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са принципима прогнозе својства материјала са посебним освртом на пројектовање и добијање материјала за електронику са унапред задатим својствима.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Примени шему за прогнозу својстава материјала, повезујући кристалну структуру са захтевима електронике. •Прорачуна и испројектује материјал задатих физичких, електричних и структурних својстава за конкретну инжењерску примену. •Врши критичку анализу и оптимизацију односа „структура–својство–технологија“ у циљу побољшања ефикасности електронских система. •Интегрише теоријска знања и практичне вештине ради решавања сложених задатака у процесу развоја нових функционалних материјала.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни принципи прогнозе својстава материјала (веза између структуре, својстава-особина, технологије и примене материјала). Прогноза својстава, избор и пројектовање материјала за електронику. Базе података електронских материјала (неорганских и органских). Основни и конструкциони материјали за електронику.Материјали за микросистеме. Прогноза и пројектовање металних, керамичких и полимерних материјала. Пројектовање некристалних и органских материјала. Композитни материјали. Материјали за танке филмове. Суперпроводни, супермагнетни, полупроводнички, оптоелектронски и пиезо наноматеријали.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Низ вежби које би представљале својеврсни приказ својстава, структуре и технологија најкоришћенијих материјала у електроници и микроелектроници. Својства и структура материјала за микросистеме. Формирање база података материјала који се користе у електроници и микроелектроници.		
Литература			
1	Eugene A. Irene, Electronic materials science, John Wiley & Sons, Inc.2005		
2	Весна Пауновић, Материјали за електронику, Електронски факултет Ниш, 2023		
3	S. O. Kasap, Principles of Electronic Materials and Devices, McGraw-Hill, 2018		
4	K.M. Gupta Nishu Gupta, Advanced Electrical and Electronics Materials: Processes and Applications, John Wiley & Sons, 2015		
5	W. D. Callister, D.G.Rethwisch, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons Inc, 2014		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Класична предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, усмена излагања пројеката

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	25
практична настава	20	усмени испит	25
колоквијуми			
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Пројектовање интегрисаних кола		
Наставник (за предавања)		Андрејевић-Стошовић В. Миона		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Радивојевић С. Новак		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање и систематизовање знања везаних за пројектовање дигиталних интегрисаних кола и потпуно пројектованих по наруџбини.			
Исход предмета	Стицање компетентности за пројектовање дигиталних интегрисаних кола на транзисторском и нивоу регистара (RTL). Очекује се да студенти науче да димензионишу транзисторе у дигиталним колима, користе програме за опис и симулацију дигиталних интегрисаних кола као и да науче како да напишу и презентују резултате рада.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Verilog као HDL. Bottom-up и Top-Down методологија. Модул као основна јединица. Секвенцијални Verilog типови блокова. Оператори. Регистри. Меморије. Искази за контролу тока. Петље. Потпрограми. Конкурентни процеси. Blocking и Non-blocking додељивање. Инстанцирање. Пинови. Приказивање времена. Параметри. Директиве. Тестбенчеви. Опис дигиталних интегрисаних кола применом Verilog HDL језика. Метрике за оцену перформанси пројектованог, дигиталног, интегрисаног кола. MOS транизистор, PN спој и ожичавање (везе), дигиталног, интегрисаног кола. Анализа и пројектовање стандардних, дигиталних, ћелија (гејтова) на транзисторском нивоу. Симболичко пројектовање (stick дијаграм). Физичко пројектовање (лејаут).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Знање стечено на предавањима студенти продубљују стичући вештину пројектовања уз примену професионалних софтверских пакета за пројектовање интегрисаних кола Cadence и Mentor Graphics (Siemens EDA).			
Литература				
1	Branko L. Dokić, Predrag M. Petković. Analiza i projektovanje CMOS Digitalnih Integrisanih Kola, Akademska misao Beograd, 2017.			
2	Jan M. Rabaey, Anantha P. Chandrakasan, and Borivoje Nikolic. Digital integrated circuits: a design perspective. Vol. 2. Englewood Cliffs: Prentice hall, 2002.			
3	Neil HE Weste and David Harris. CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. Pearson Education India, 2015.			
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 на рачунару, консултације, индивидуални и групни пројекти.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	30
колоквијуми	0		
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм			Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми	
Врста и ниво студија			ОАС	
Назив предмета			Протоколи за сензорске мреже	
Наставник (за предавања)			Милић Н. Дејан, Милошевић Д. Ненад	
Наставник/сарадник (за вежбе)			Анастасов А. Јелена	
Наставник/сарадник (за ДОН)			Милић Н. Дејан	
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**		Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената за анализу, избор и примену комуникационих протокола у бежичним сензорским мрежама. Развој инжењерских компетенција неопходних за пројектовање енергетски ефикасних мрежних архитектура, оптимизацију мрежних параметара и практичну имплементацију протокола на различитим слојевима мрежног модела у реалним применама.			
Исход предмета	По успешном завршетку предмета, студент је оспособљен да самостално анализира хардверску архитектуру и прорачуна енергетски буџет сензорског чвора. Студент поседује стручне вештине да конфигурише и примени одговарајуће MAC протоколе, укључујући IEEE 802.15.4 стандард, у циљу оптимизације потрошње енергије кроз концепт буђења чворова. Способан је да имплементира механизме контроле грешака на слоју везе података и пројектује шеме географског и динамичког адресирања у мрежи. Оспособљен је да практично примени и евалуира перформансе различитих протокола за рутирање, укључујући енергетски ефикасан пренос, дата-центрично рутирање и технике агрегације података у бежичним сензорским мрежама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод. Архитектура чвора. Хардверске компоненте. Потрошња енергије сензорског чвора. Преглед оперативних система. Архитектура мреже. Сценарија сензорских мрежа. Оптимизација и мере квалитета. Принципи пројектовања сензорских мрежа. Концепт gatewaya. Физички слој. MAC протоколи. Основи (бежичних) MAC протокола. Протоколи за повремену комуникацију и концепт „буђења“ чвора. Протоколи засновани на заузимању канала. Протоколи на бази временске расподеле. IEEE 802.15.4 протокол. Протоколи везе података. Контрола грешака. Употреба фрејмова. Управљање линком. Додељивање имена и адреса. Управљање именима и адресама код сензорских мрежа. Додељивање MAC адреса. Географско адресирање и адресирање на бази заузимања адреса. Протоколи за рутирање. Прослеђивање на случајан начин. Енергетски ефиксано слање ка одређеном чвору (unicast). Слање ка свим или одређеним чворовима (broadcast и multicast). Географско рутирање. Мобилни чворови. Data-centric и Content-based умрежавање. Data-centric рутирање. Агрегација података. Data-centric складиштење података.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији и на специјализованим хардверским платформама, чиме директно прате теоријску наставу. Обухватају: софтверску симулацију потрошње енергије сензорског чвора при различитим режимима рада (спавање, буђење, пренос); конфигурисање и анализу перформанси IEEE 802.15.4 MAC протокола у мрежним симулаторима; практичну имплементацију механизама за детекцију и корекцију грешака на нивоу слоја везе; софтверску реализацију и упоредно тестирање различитих алгоритама за рутирање (географско, unicast, broadcast); практичан рад са дата-центричним мрежним архитектурама и имплементацију техника агрегације података са више сензорских чворова пре њиховог слања ка мрежном пролазу.			
Литература				
1	Holger Karl, Andreas Willig, Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2005			
2	Shashi Phoha, Thomas F. La Porta, Christopher Griffin, Sensor Network Operations, Wiley-IEEE Press, 2006			
3	I. F. Akyildiz, M. C. Vuran, Wireless Sensor Networks, John Wiley & Sons, Chichester, 2010.			
4	W. Dargie, C. Poellabauer, Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice, John Wiley & Sons, Chichester, 2010.			
5	C. S. Raghavendra, K. M. Sivalingam, T. Znati, Wireless Sensor Networks, Springer, New York, 2010.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**

2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз интерактивна предавања уз употребу мултимедијалних средстава, током којих се теоријски концепти архитектуре и протокола сензорских мрежа директно повезују са савременом инжењерском праксом. Аудиторне рачунске вежбе заснивају се на самосталном решавању аналитичких задатака везаних за прорачун енергетског буџета чворова и анализу перформанси мрежног саобраћаја. Лабораторијске вежбе се изводе у специјализованој лабораторији, где студенти кроз практичан рад у мрежним симулаторима и на хардверским платформама стичу конкретне стручне вештине у конфигурисању, тестирању и оптимизацији комуникационих протокола на свим слојевима мреже. Континуирано праћење напретка студената, помоћ у изради лабораторијских задатака и додатна стручна подршка у савладавању сложенијих концепата обезбеђују се кроз редовне индивидуалне консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**	25	
практична настава	40	**усмени испит**	25	
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Техничка документација		
Наставник (за предавања)	Давидовић С. Војкан		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Давидовић С. Војкан		
Број ЕСПБ	2	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		

Циљ предмета	Циљ предмета је стицање потребног нивоа знања за: - разумевање техничке документације најнижег нивоа сложености - електронских компоненти (отпорника, кондензатора, калемова, диода, транзистора, интегрисаних кола), тзв. datasheet - разумевање техничке документације сложенијих уређаја (типично мерних инструмената, који се најчешће срећу у инжењерској пракси, извора напајања, мултиметара, сигнал генератора, осцилоскопа), као и брзо проналажење решења према одређеним захтевима или проблемима, сналажење како у корисничком тако и у сервисном упутству, такође и разумевање техничке документације из индустрије, - самостално креирање одређене техничке документације ка потенцијалним корисницима за пројекат реализован самостално или тимски као задатак из неког другог предмета,
Исход предмета	Студент поседује потребан ниво знања и искуства да: - успешно барата техничком документацијом електронских компонената (datasheet), проналази потребне параметре, разуме графике и садржаје табела, - разуме техничку документацију мерних уређаја, у корисничком упутству проналази брзо потребне податке за решавање проблема или остваривање задатог циља, - разуме сервисно упутство уређаја који се могу сервисирати, проналази одговарајуће физичке позиције, разуме повезаност између блокова коришћењем задатог примера - коначно, способан је да за једноставнији уређај који је реализовао (у оквиру другог предмета) самостално или у тиму, сачини потребно корисничко или сервисно упутство, довољно јасно да га технички образоване особе лако разумеју
Садржај предмета	
Теоријска настава	Појам техничке документације; техничка документација у грађевинарству и машинству. Техничка документација електронских компонената (отпорници, кондензатори, калемови, транзистори, снажне компоненте, оптокомпоненте, интегрисана кола, конектори, хладњаци, штампане плоче и сл.), електричне, температурне и динамичке карактеристике. Корисничко и сервисно упутсво (анализа организације докумената, приказаних шема, табела) мерних инструмената (извора напајања, мултиметара, сигнал генератора, осцилоскопа) реномираних светских произвођача (Tektronix, Agilent, Rigol, Keysight). Техничка документрација у индустрији, специфичности фирме и производног програма (услуга), захтеви и стандардизација. Корисничка упутсва развојних окружења (UNI DS3, EasyPIC5, Arduino, Altium).
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Анализа datasheet-а дискретних компонената више сложености (EPAD ALD1108E, AD633), карактеристике и апликационе ноте. Коришћење корисничких упутстава - лабораторијски рад са мерним инструментима и развојним окружењима. Посета индустрији и упознавање са специфичностима фирме и производним програмом (услугама) и потребом за техничком документацијом и стандардизацијом. Тимски рад на креирању документације.
Литература	
1	Техничка документација компонената (datasheets), доступна каталошки и на интернету
2	Техничка документација лабораторијских инструмената (Tektronix, Agilent, Rigol, Keysight)
3	Техничка документација развојних окружења (UNI DS3, EasyPIC5, Arduino, Altium)
4	Katherine Haramundanis, The Art of Technical Documentation, Elsevier, 2014, ISBN 9781483184012
5	Расположива техничка документација из индустрије

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**

2	0	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања коришћењем PowerPoint презентација, практична настава, посета индустрији, семинари, 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	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Управљање пројектом		
Наставник (за предавања)	Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Данковић М. Данијел		
Број ЕСПБ	2	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са појмовима: пројекат, концепт управљања пројектом и животни циклус пројекта. Упознавање са битним функционалним областима управљања пројектом и софтверским алатима за управљање пројектима.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент, поред теоријског знања имати: Савладан концепт управљања пројектом и стечену способност да се иницира, планира, реализује, прати и контролише пројекат. Способност употребе различитих расположивих софтверских алата за управљање пројектима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам и врсте пројеката. Упознавање са концептом управљања пројектом. Методологија управљања пројектом. Животни циклус пројекта: иницирање, планирање, реализација, праћење и контрола, затварање пројекта. План управљања пројектом. Функционалне области управљања пројектом. Управљање обимом и временом (дефинисање активности, редоследа активности и временског плана). Управљање трошковима (процена трошкова и утврђивање буџета). Управљање квалитетом пројекта. Управљање ресурсима (пројектни тим, опрема и материјал). Управљање ризиком (идентификација, анализа и планирање одговора на ризик). Управљање комуникацијама. Упознавање са функцијама софтверских алата за управљање пројектима - Microsoft Project. Извештај о реализованом пројекту, израда техничке документације и презентација пројекта.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у лабораторијама Факултета. Студенти раде на пројекту који им је додељен или који сами осмишљавају.		
Литература			
1	CarlChatfield, Timothy Johnson, „Microsoft Project 2016 Step by Step“, Microsoft Press, 2016, ISBN: 978-0-7356-9874-1.		
2	Harold Kerzner, „Project Management, A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling“, 12th Edition, John Wiley & Sons, 2017, ISBN: 978-1-119-16535-4.		
3	„A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)“, Eighth Edition, Project Management Institute, 2025, ISBN 9781628258295.		
4	Nehal Patel, „Practical Project Management for Engineers“, Artech House Publishers, 2019, ISBN: 978-1-630-81585-1.		
5	John M. Nicholas, Herman Steyn, „Project Management for Engineering, Business and Technology“, Routledge, 2021, ISBN: 978-0-367-27734-5.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	0	0

Методе извођења наставе	Материја се обрађује преко пројектне наставе тако да је њен целокупан садржај практично примењен на једном реализованом пројекту.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	30	**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Управљање подацима		
Наставник (за предавања)	Пријић Д. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Пријић Д. Зоран		
Број ЕСПБ	2	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент: - Упознати процес пројектовања електронских уређаја за животни век (Product Lifecycle Management - PLM); - Упознати процес управљања подацима током пројектовања, производње и експлоатације електронског уређаја (Product Data Management - PDM); - Упознати функције за управљање подацима и контроле верзија/ревизија у колаборативном окружењу; - Бити оспособљен за коришћење уграђених функција за управљање подацима у програмским пакетима за електрично (ECAD) и механичко (MCAD) пројектовање.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: - Разликовати типове података потребне за одговарајући процес управљања; - Изабрати модел управљања подацима и контроле верзија/ревизија, а затим укључити одговарајуће функције у ECAD и MCAD пакетима за задати пројекат; - Пратити промене над изабраним скупом података током процеса пројектовања електронског уређаја, коришћењем повратних информација из претходно укључених функција; - Формирати верзије/ревизије постојећег пројекта; - Реализовати нове верзије пројекта, коришћењем неке од постојећих ревизија;		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам управљања подацима. Дефиниција и елементи пројектовања електронских уређаја за животни век (PLM). Дефиниција процеса управљања подацима о производу (PDM). Скупови података којима се управља. Функције помоћу којих се врши управљање. Алати који омогућавају извршавање функција. Алати помоћу којих се врши контрола верзија ревизија (SVN, GIT). Примери примене током пројектовања, производње и експлоатације електронског уређаја.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Избор података којима се управља у процесу електромеханичког пројектовања. Укључивање функција за управљање подацима у одговарајућим програмским пакетима и рад са њима. Практична реализација на унапред задатом примеру или примеру који предложе сами студенти.		
Литература			
1	J. Stark, "Product Lifecycle Management (Volume 1): 21st Century Paradigm for Product Realisation", 5th Ed., Springer, 2022 (Одабрана поглавља).		
2	A. Skoulikari, "Naučite GIT: Praktičan i vizuelan vodič za osnove Gita", MIkro Knjiga, Beograd, 2024.		
3	B. Collins-Sussman, B. Fitzpatrick and C. Michael Pilato, "Version Contol with Subversion", Online: https://svnbook.red-bean.com/		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	1	0	0

Методе извођења наставе	Активна настава. Рад на рачунару.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	

практична настава	40	**усмени испит**	50
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање софтвера за подршку електронским уређајима		
Наставник (за предавања)	Пејовић М. Милић		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Пејовић М. Милић		
Број ЕСПБ	2	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањима неопходним за разумевање концепта пројектовања и реализације софтверске подршке за електронске уређаје и системе.		
Исход предмета	Оспособљавање за самостално пројектовање и реализацију софтверске подршке за електронске уређаје и системе. Исход предмета је усмерен на развој софтвера који директно комуницира са хардвером, управља њиме или омогућава његову интеграцију у веће системе. Главни циљ је обука за писање кода који је брз, ефикасан безбедан и оптимизован у односу на хардвер. Главни исход предмета је обука инжињера који могу помоћу спецификација било ког електронског уређаја да комплетно пројектују, напишу и тестирају поуздан софтвер.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Упознавање са основама пројектовања софтвера за подршку електронским уређајима. Упознавање са повезивањем лабораторијске инструментације у комплексне системе и развој адекватне софтверске подршке. Самостално пројектовање и реализација софтвера за контролу електронских система. Упознавање са различитим развојним окружењима у којима би се реализовала и тестирала софтверска подршка лабораторијским уређајима и електронским системима различитих намена.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у лабораторији и подразумева практичну реализацију различитих врста софтверске подршке различитим уређајима, како комерцијално доступним на тржишту тако и самостално развијеним лабораторијским прототиповима.		
Литература			
1	Одабрана поглавља и туторијали различитих врста развојних окружења		
2	Visual studio tutorial		
3	"Embedded Software Design: A Practical Approach to Architecture, Processes, and Coding Techniques", Beningo Jackog, 2022, Apress		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава, семинарски радови и реализација пројекта.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Компоненте и кола снаге		
Наставник (за предавања)	Манић Ђ. Ивица, Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Манић Ђ. Ивица		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Манић Ђ. Ивица, Стојановић Д. Милан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенте упозна са основним типовима, структуром, принципима рада и карактеристикама полупроводничких компонената снаге (диоде, транзистори, тиристори, IGBT, MOSFET, итд.), као и са њиховом применом у електронским колима снаге. Студенти ће бити оспособљени да разумеју физичке појаве и поузданост компонената снаге, као и да примене технике моделовања, симулације и дизајна снажних електронских кола уз коришћење савремених алата.
Исход предмета	По завршетку курса студент ће бити у стању да: - Идентификује и објасни врсте полупроводничких компонената снаге и њихову примену у електронским системима. - Примењује основе моделовања и симулације кола снаге коришћењем SPICE-а. - Анализира и пројектује електронска кола снаге уз примену микроконтролера.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Увод у компоненте снаге – дефиниција, врсте и области примене. Транспорт и време живота носилаца. Пробојни напони: лавински, пробој продирањем, термички пробој. Технике смањења ивичних ефеката. Снажне диоде: PiN и Шоткијева. Биполарни транзистори снаге – структура, рад, појачање, пробој и област безбедног рада. Дарлингтонов пар. Тиристори – режими рада, искључење, врсте: триак, фототиристор. Статичке индукционе компоненте. MOS компоненте снаге – LDMOS, VDMOS, паразитни елементи. IGBT транзистори – структура, принцип рада, карактеристике. Електронска кола снаге: интеграција, снажни модули, високонапонска и интелигентна кола. Поузданост компонената снаге. Кућишта компонената снаге, одвођење топлоте.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На вежбама се коришћењем симулација анализирају кола са снажним диодама, транзисторима снаге, тиристорима, триацима, IGBT-овима, кола прекидачких извора напајања, инвертерских кола, кола за контролу фазе наизменичног сигнала. У лабораторији се коришћењем микроконтролерског развојног окружења реализују кола са компонентама снаге.

Литература	
1	Muhammad H. Rashid, Power Electronics Handbook, Butterworth-Heinemann, 2024.
2	Hubert Henry Ward, Mastering Analog Electronics : Unlocking the Power of Circuits and Semiconductors, Apress, 2024.
3	Muhammad H. Rashid, SPICE and LTspice for Power Electronics and Electric Power, CRC Press, 2024.
4	Daniel W. Hart, Power Electronics, McGraw-Hill, 2011.
5	Наставни материјал доступан на веб страни предмета

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава. Практичне вежбе на рачунару и у лабораторији. Самостални рад студената кроз домаће задатке. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	**писмени испит**	25
практична настава	20	**усмени испит**	25
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Основи електронике		
Наставник (за предавања)		Ђорђевић Д. Срђан, Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ђорђевић Д. Срђан, Мирковић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Ђорђевић Д. Срђан, Мирковић Д. Дејан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање основних знања из електронике, појачавачке технике, осцилатора простопериодичних сигнала, линеарних извора и регулације напона напајања.			
Исход предмета	Студенти ће моћи да препознају електричну шему, разумеју принцип рада и схвате примену основних електронских кола: појачавача, осцилатора простопериодичних сигнала и једносмерних извора напона.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Диоде и диодна кола. Биполарни транзистор, радна права и радна тачка. Модел биполарног транзистора. MOSFET транзистор, радна права и радна тачка. Модел MOSFET транзистора. Основни појачавачки степени са биполарним и MOSFET транзистором. Вишестепени појачавачи. Појачавач са директном спрегом. Диференцијални и операциони појачавач. Примена операционих појачавача. Фреквенцијска анализа појачавача. Негативна повратна спрега. Осцилатори. Појачавачи великих сигнала. Линеарни извори и регулација напона напајања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Анализа појачавача са дискретним компонентама. Прорачун радне тачке и параметара за низменични сигнал. Анализа кола са операционим појачавачима. Анализа: усмерача, активних филтара, осцилатора, појачавача снаге и стабилизатора напона.			
Литература				
1	В. Литовски,Основи електронике – теорија, решени задаци и испитна питања, Академска мисао, Београд 2006.			
2	П. Петковић, В. Павловић, М. Димитријевић, С. Ђорђевић и Д. Мирковић, Практикум за извођење лабораторијских вежби из предмета Основи Електронике, Електронски Факултет у Нишу, 2020, ИСБН: 978-86-6125-229-7			
3	A. Sedra, K. Smith, Microelectronic Circuits, 8th edition, Oxford University Press, 2020, ISBN-13: 978-0190853464			
4	B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, 3rd edition, Wiley, 2021, ISBN: 978-1-119-69514-1			
5	Power point презентација и остали наставни материјал за предмет, на интернет адреси Катедре за електронику			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20	
практична настава	10	**усмени испит**	20	
колоквијуми	40			
семинари	0			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електрична кола у електроенергетици		
Наставник (за предавања)	Јавор Л. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јавор Л. Весна		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Савладавање метода анализе електричних кола са концентрисаним и расподељеним параметрима за различите типове побуде, у стационарном и прелазном режиму. Стицање основних знања за анализу трофазних електричних кола. Упознавање са матричним методама за анализу електричних кола и рачунарским програмима за анализу кола.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања студената из области анализе електричних кола. Способност студената да анализирају електрична кола са концентрисаним и расподељеним параметрима, у стационарном и прелазном режиму, као и за различите типове побуде. Познавање матричних метода за анализу електричних кола. Способност коришћења рачунарских програма за анализу електричних кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Особине електричних кола и њихови елементи. Сигнали у електричним колима. Примарни и секундарни параметри четворопола. Повезивање четворопола. Специјалне конфигурације четворопола. Анализа електричних кола у стационарном режиму. Сопствене фреквенције кола, резонанција и антирезонанција. Анализа кола у прелазном режиму у временском домену, применом диференцијалних једначина и класичног поступка. Примена Лапласове трансформације. Анализа мрежа са дистрибуираним параметрима. Водови. Анализа трофазних кола методом симетричних компоненти. Матричне методе и анализа електричних кола помоћу рачунара.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се реализује кроз рачунске вежбе и решавање проблема применом теорије електричних кола са циљем стицања функционалних знања.		
Литература			
1	Јавор В., "Теорија електричних кола у електроенергетици", Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2015.		
2	Рељин Б., "Теорија електричних кола I", Академска мисао, Београд, 2003.		
3	Рељин Б., "Анализа трофазних електричних кола", Академска мисао, Београд, 2004.		
4	Милојковић С., "Збирка ријешених задатака из Теорије електричних кола", Сарајево, 1991.		
5	Гмитровић М., Петковић Р., Тасић Д., Цветковић З., Манчић Ж., Милосављевић З., Јавор В., "Теорија електричних кола – Методичка збирка задатака", II издање, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 1999.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе и 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	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мерења у електроенергетици		
Наставник (за предавања)	Живановић Б. Драган, Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић С. Милица, Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ранђеловић С. Ивана, Стојановић С. Милица		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Едукација и упознавање студената са основним теоријским и практичним знањима о мерним методама и мерној инструментацији у области електроенергетике.		
Исход предмета	Обученост и способност студената за примену мерних уређаја и система у електроенергетици. Студент ће моћи самостално да одабере и да користи мерне инструменте и опрему, у зависности од захтеване тачности мерења и ограничења при раду са одговарајућом мерном инструментацијом у области електроенергетике.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у метрологију и мерне системе. Методе мерења електричних величина. Обрада резултата мерења. Мерење напона, струје и отпорности. Основе дигиталних мерних инструмената, мерење периоде, фреквенције и фазе. Аналогно дигитални конвертори. Посматрање таласних облика сигнала. Изолација и уземљење у мерним системима. Безбедност у руковању мерном опремом. Мерење високих напона и струја. Напонски и струјни мерни трансформатори. Мерење електричне снаге и енергије. Мерење у трофазним системима. Бројила електричне енергије. Мерење неелектричних величина.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске и лабораторијске вежбе. Оспособљавање студената за решавање рачунских задатака из области мерења у електроенергетици, као и за практичну примену метода мерења и мерних инструмената кроз ангажовање на лабораторијским вежбама. Основне области које се обрађују у оквиру лабораторијски вежби су: основне методе за мерење напона и струја, примена различитих типова струјних сензора, мерење електричне снаге, мерење потрошње електричне енергије и примена савремених мерних уређаја за мерење параметара квалитета електричне енергије. Према Практикуму за рад на лабораторијским вежбама студенти реализују практична мерења и подносе одговарајући извештај о свакој урађеној лабораторијској вежби.		
Литература			
1	Александар С. Савић, Јелисавета Крстивојевић, Драгутин Саламон, “Мерења у електроенергетици 1”, Академска мисао, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2023.		
2	Ewald F. Fuchs, Mohammad A.S. Masoum, “Power quality in power systems and electrical machines”, Elsevier Inc., 2008.		
3	Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, Surya Santoso, H. Wayne Beaty, “Electrical power systems quality, Second Edition”, McGraw-Hill, 2003.		
4	Б. Бего , "Мјерења у електротехници", Графис, 2003.		
5	S. Tumanski, “Principles of Electrical Measurements”, Taylor & Francis Group, 2006.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) уз примену савремених средстава за презентацију материјала у виду слајдова, рачунске вежбе са решавањем задатака из области мерења у електроенергетици, лабораторијске вежбе, свакодневне консултације студената код наставника или сарадника, самостални рад студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	15
практична настава	20	усмени испит	15
колоквијуми	40		
семинари	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Електромеханичко претварање енергије		
Наставник (за предавања)		Митровић Н. Небојша, Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Банковић Г. Бојан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Банковић Г. Бојан, Радић М. Милан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање основних знања из области електромеханичког претварања енергије, електричних машина и електромоторних погона.			
Исход предмета	Разумевање основних принципа електромеханичког претварања енергије. Разумевање основних особина и начина рада ротационих електричних машина и трансформатора.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основни закони и принципи електромеханичког претварања енергије. Магнетно и електрично коло електричних машина. Енергетски биланс опште машине. Једначина кретања. Електромагнетни моменат електричних машина. Примери једнопобудних и вишепобудних система. Принцип рада основних врста машина. Магнетна поља једносмерних и наизменичних машина. Магнетопобудне силе. Извођење намота електричних машина. Навојни сачиниоци. Електромоторне силе. Карактеристичне величине. Машине за једносмерну струју. Синхроне машине. Асинхроне машине. Енергетски трансформатори.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у лабораторији. Препознавање појединих врста машина. Основни делови и конструкција. Пуштање у рад појединих врста машина. Снимање карактеристика електричних машина.			
Литература				
1	С. Вукосавић, "Електричне машине", Академска мисао, Београд, 2012..			
2	Милош Петровић “Електромеханичко претварање енергије”, Научна књига , 1988.			
3	Владан Вучковић, “Општа теорија електричних машина”, Академска мисао, 1997.			
4	A.E. Fitzgerald, Charles Kingley,Stephen Umans, “Electric Machinery”, McGraw-Hill, 2003.			
5	D. White, H. Woodson, “Energy Conversion”, John Willey&Sons, New York, 1998.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања и вежбања. На предавањима се користе презентације и усмено излагање теоријских основа. На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. Део вежбања се изводи у лабораторији у циљу снимања статичких карактеристика електричних машина.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	30
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електротехнички материјали		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вељковић З. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања из стуктуре материјала и технолошких процеса. Практична примена теоријских знања у технолошким процесима, посебно у области добијања електронских материјала за енергетику. Упознавање са најсавременијим достигнућима у области нових материјала, посебно за подручје савремене енергетике, алтернативних и нових извора енергије.		
Исход предмета	Исход учења омогућава студенту да: •Повеже микроструктурна својства материјала са њиховим макроскопским својствима и применом у инжењерству. •Разликује и класификује физичка и електрична својства проводних, полупроводних, диелектричних, магнетних и суперпроводних материјала. •Одабере адекватне функционалне материјале за примену у различитим енергетским системима и постројењима. •Пројектује структуре материјала са унапред дефинисаним физичким и електричним својствима за специфичне потребе у области енергетике.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Материјали за енергетику. Структура кристала и енергија кристалне решетке. Проводни материјали у енергетици: дефиниције и опште особине, метали, легуре, неметални проводници. Полупроводни материјали. Диелектрици: механизми поларизације, статичке и динамичке особине, пробојни напон и диелектрична чврстоћа, специјални диелектрици, примена. Магнетици: дефиниције и опште релације, врсте магнетних материјала, примена. Суперпроводници: феноменологија суперпроводности, примена. Материјали за нове, обновљиве и алтернативне изворе енергије. Традиционални и нови материјали за хидроелектране. Наноматеријали за соларне системе. Примена и значај графена за обновљиве изворе енергије.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске и лабораторијске вежбе из кристалне структуре материјала, енергије материјала, проводних (специфична проводност, специфична отпорност, Холов ефекат), полупроводних (електричне карактеристике полупроводника, Холов ефекат, термоелектричне особине), диелектричних (диелектрични губици, пробој диелектрика) и магнетних материјала.		
Литература			
1	Весна Пауновић, Материјали за електронику, Електронски факултет Ниш, 2023		
2	M.X.Keshavarz, T.M.Klapötke The Properties of Energetic Materials, De Gruyter Graduate, 2018		
3	S. O. Kasap, Principles of Electronic Materials and Devices, McGraw-Hill, 2018		
4	Дејан Раковић, Физичке основе и карактеристике електротехничких материјала, Академска Мисао, 2014.		
5	W. D. Callister, D.G.Rethwisch, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons Inc, 2014		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, рачунске и лабораторијске вежбе.			

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	20		

семинари	5		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Метрологија електричних величина		
Наставник (за предавања)	Денић Б. Драган, Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ранђеловић С. Ивана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић С. Милица		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	нема
Циљ предмета	Едукација и упознавање студената са основним теоријским и практичним знањима из области метрологије и мерења електричних величина.
Исход предмета	Обученост и способност студената за решавање практичних проблема из области мерења електричних величина, на основу доброг познавања метода и техника мерења, са правилном употребом савремених инструмената и опреме за мерење електричних величине. Поред тога, важан сегмент је и обученост студената за касниј примену стечених знања из техника мерења у инжењерским професијама из области електротехнике и рачунарства.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Основи метрологије. Дефиниција и материјализација мерних јединица ампера, ома и волта МКСА система. Функционалне шеме процеса мерења електричних величина. Анализа резултата мерења и мерна несигурност. Одређивање мерне несигурности код сложенијих савремених мерних система. Аналогни и дигитални мерни инструменти и њихове основне грешке мерења. Виртуелна инструментација. Проширење опсега мерења амперметра, волтметра и ом-метра. Рад са савременим мерним инструментима. Осцилоскопи.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске, лабораторијске и демонстрационе вежбе: оспособљавање студената за решавање рачунских задатака из области мерења електричних величина, као и за практичну примену метода мерења и мерних инструмената кроз ангажовање на лабораторијским и демонстрационим вежбама. Основне области које се обрађују у оквиру лабораторијски вежби су: калибрација мерних уређаја, анализа резултата мерења и процена мерне несигурности, проширење опсега мерења амперметра и волтметра, мерење отпорности, рад са савременим дигиталним мерним инструментима, као и примена аналгних и дигиталних осцилоскопа. Према Практикуму за рад на лабораторијским вежбама студенти подносе одговарајући извештај о свакој урађеној лабораторијској вежби.
Литература	
1	J. G. Webster, "Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook", CRC Press, 2014.
2	Александар С. Савић, Јелисавета Крстивојевић, Драгутин Саламон, “Мерења у електроенергетици 1”, Академска мисао, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2023.
3	W. Nawrocki, Measurement Systems and Sensors. London, Artech House, 2005.
4	S. Tumanski, “Principles of Electrical Measurements”, Taylor & Francis Group, 2006.
5	П. Правица, И. Багарић, “Метрологија електричних величина - општи део“, Наука, Београд.1993.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) са графичком презентацијом материјала у виду слајдова. Рачунске вежбе са решавањем задатака из области електричних мерења. Практична настава у облику лабораторијских и демонстрационих вежби. Свакодневне консултације студената код наставника или сарадника. Самостални рад студената у виду израде домаћих задатака.

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	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Софтверски алати у електроенергетици		
Наставник (за предавања)	Петронијевић П. Милутин, Костић З. Војкан		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Филиповић Р. Филип, Вучковић Д. Драган		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Упознавање студената са софтверским алатима у оквиру програмског пакета MATLAB, који се користе за решавање проблема у електроенергетици. Упознавање студената са начином реализације виртуелних експеримената из области електроенергетике коришћењем програмског пакета Simulink.
Исход предмета	Способност студената да самостално користе савремене софтверске алате (MATLAB, Simulink и додатне програмске пакете и библиотеке) за симулацију и анализу различитих инжењерских проблема. Студенати су оспособљени за различиту интерпретацију и визуелизацију доступних података који су добијени било са екстерних уређаја или из Симулинк програмског пакета.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Основе MATLAB програмског окружења. MATLAB скрипте. MATLAB функције. Отклањање грешака у коду. Основна инспекција учитаних података. Цртање дводимензионалних графика, цртање тродимензионалних графика, цртање специјализованих графика. Коришћење уграђених MATLAB апликација. Симболичко и нумеричко решавање једначина. Решавање диференцијалних једначина. simulink софтверски додатак за графичко програмирање. Моделовање основних елемената електричних кола. Анализа стационарних и прелазних режима. Моделовање електромеханичког система електричних мотора. Моделовање основних електроенергетских елемената коришћењем специјализованих библиотека. Основни електроенергетски прорачуни.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична, интерактивна вежбања на рачунару: 1. Основе MATLAB програмског окружења. Иницијализација променљивих и резервисане речи. Основни типови података. 2. MATLAB скрипте. MATLAB функције. Низови података. Матрични прорачуни. Основна инспекција учитаних података. 3. Симболичко решавање једначина и система једначина. 4. Цртање дводимензионалних графика – plot, area, semilog, stairs. Цртање специјализованих графика – scatter, histogram, piechart, bar, polarplot, contour. Цртање тродимензионалних графика – surf, pcolor, mesh, heatmap. 4. Коришћење уграђених MATLAB апликација. Анализа сигнала коришћењем Signal Analyzer апликације. 5. Simulink софтверски додатак за графичко програмирање. Основе графичког окружења. Веза између MATLAB-а и Simulink-а. Реализација основних математичких функција. 6. Математичко моделовање основних електричних кола коришћењем диференцијалних једначина. Математичко моделовање основних механичких система коришћењем диференцијалних једначина. 7. Моделовање основних електричних кола коришћењем специјализоване Simulink библиотеке Simscape. Инспекција таласног облика напона и струје у једнофазним и трофазним колима. Мерење снаге, ефективне вредности сигнала и хармонијске дисторзије. 8. Моделовање једноставне електроенергетске мреже и прорачуни токова снага, напона и струја у радним режимима, прорачун кратког споја. 9. Анализа прелазног процеса у електричним колима са пасивним електроенергетским компонентама.
Литература	
1	Златан Стојковић „Пројектовање помоћу рачунара у електроенергетици – примена програмских алата“, Монографија, Електротехнички факултет, Београд, Академска мисао, Београд, 2009.
2	Златан Стојковић, Јован Микуловић, Зоран Стојановић, „Практикум из софтверских алата у електроенергетици“, Електротехнички факултет, Београд, Академска мисао, Београд, 2006.

3	Марко Милојковић, Драган Антић, Саша Николић, „Практикум за моделирање и симулацију динамичких система“, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2018.
4	Edward Magrab, Shapour Azarm, Balakumar Balachandran, Keith Herold, Gregory Walsh, "An Engineers Guide to MATLAB", Prentice Hall, 2011
5	

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	3	0	0
Методе извођења наставе	Предавања се изводе уз употребу слајдова, анимација и симулација. Интерактивна вежбања на рачунару се изводе у лабораторији коришћењем MATLAB-а.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	0
практична настава	45	**усмени испит**	30
колоквијуми	0		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Трансформатори		
Наставник (за предавања)	Костић З. Војкан, Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Костић З. Војкан, Радић М. Милан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Радић М. Милан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања о енергетским трансформаторима, као и њиховој примени у електроенергетској мрежи и индустрији.		
Исход предмета	Овладавање методама за избор трансформатора у зависности од захтева постројења (корисника); способност за пројектовање и анализу трансформатора у различитим режимима рада; надгледање, испитивање и одржавање трансформатора.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Конструкција и принцип рада трансформатора. Спрезање и групе спрега трофазних трансформатора. Магнећење. Губици снаге и степен искоришћења енергетских трансформатора. Еквивалентна шема. Огледи празног хода и кратког споја. Фазорски дијаграм. Промена напона на трансформатору. Паралелан рад. Специјални трансформатори. Загревање трансформатора. Прелазне појаве код трансформатора. Несиметричан рад трофазних трансформатора. Основе пројектовања трансформатора. Одржавање и испитивање трансформатора.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају примере прорачуна радних режима трансформатора, релевантних за понашање у експлоатационим условима. Практична настава изводи се у лабораторијским условима и обухвата: Опште одлике енергетских трансформатора, Групе спрега трофазних трансформатора, Оглед празног хода и кратког споја трофазног трансформатора, Паралелан рад трансформатора, Симулација прелазних режима рада трансформатора, Мерење степена искоришћења трансформатора.		
Литература			
1	Ђорђе Калић, Радован Радосављевић; "Трансформатори"; Завод за уџбенике и наставна средства, Београд; 2001.		
2	Бранко Митраковић; "Трансформатори"; Научна књига, Београд; 1987.		
3	Петар Матић; "Електричне машине 1"; Академска мисао, Београд, Електротехнички факултет, Бања Лука; 2016.		
4	Ђукан Р. Вукић, Жарко В. Милкић, Зоран П. Стајић; "Трансформатори – збирка задатака"; ЕТФ Приштина; 1998.		
5	J. Harlow; "Electric power transformer engineering"; 3rd Edition; CRC Press; 2012.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања су подржана слајдовима, симулацијама и приказима трансформатора. Нумеричке вежбе изводе се на примерима који упућују студенте на самостално решавање инжењерских проблема. Лабораторијске вежбе изводе се сагласно Упутству и уз помоћ сарадника. Студенти самостално обрађују резултате и израђују извештај о урађеним вежбама.

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	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електричне инсталације и осветљење		
Наставник (за предавања)	Костић З. Војкан, Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучковић Д. Драган		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вучковић Д. Драган, Филиповић Р. Филип		
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Стицање основних знања неопходних за израду и тумачење техничке документације која се односи на електричне инсталације ниског напона и громобранске инсталације, за уградњу различитих уређаја и опреме за извођење електричних инсталација ниског напона, као и за пројектовање осветљења затворених простора.
Исход предмета	На крају курса студенти ће бити оспособљени да самостално израђују и тумаче техничку документацију која се односи на електричне инсталације ниског напона и громобранске инсталације. Оспособљеност за извођење, надзор, верификацију и одржавање електричних и громобранских инсталација. Оспособљеност за пројектовање осветљења затворених простора.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Техничка регулатива. Техничка документација. Уређаји и опрема за извођење електричних инсталација ниског напона. Основни прорачуни. Услови и захтеви за извођење и коришћење електричних инсталација. Техничке мере заштите од електричног удара; од прекомерне струје; од пренапона; од пада и нестанка напона; растављањем, искључивањем и функционалним укључивањем и искључивањем струјног кола; од пожара. Поступак и начин контролисања и верификације својстава, карактеристика и квалитета електричних инсталација. Пројектовање и извођење громобранских инсталација. Одржавање и верификација громобранских инсталација. Фотометријске величине и јединице. Електрични извори светлости. Придружена температура боје. Степен репродукције боја. Критеријуми за пројектовање осветљења затворених простора.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају примере шема везе различитих уређаја и опреме за извођење електричних инсталација и примере прорачуна који чине саставни део техничке документације (прорачун максималне једновремене струје, избор и провера изабраних напојних каблова, прорачун пада напона, прорачун струја кратког споја, избор и провера заштитних уређаја од струје кратког споја и струје преоптерећења, прорачун заштите од електричног удара при индиректном додиру, прорачун громобранске инсталације, прорачун уземљивача, прорачун нивоа осветљености). Практична настава изводи се у лабораторијским условима и обухвата: Мерење отпорности изолације; Мерење отпорности петље квара; Испитивање галванске непрекидности заштитног проводника; Мерење специфичне отпорности земљишта; Мерење отпорности уземљивача; Мерење нивоа осветљености. Додатни облик наставе представља и израда Пројекта електроенергетских инсталација стамбеног објекта са једним станом (објекат категорије А).
Литература	
1	Гојко Дотлић; "ЕЛЕКТРО ЕНЕРГЕТИКА - кроз стандарде, законе, правилнике и техничке препоруке"; СМЕИТС, Београд; ИСБН: 978-86-81505-67-0; 2013.
2	Миомир Костић; "Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација"; Академска мисао, Београд; ИСБН: 978-86-7466-505-3; 2014.
3	Предраг Ранчић; "Пилози светлотехничким карактеризацијама, свеска 4: осветљење затворених простора, А – расподела светлосног флукса и осветљености"; Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, Ниш; ИСБН: 86-80135-15-1; 1997.
4	Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона ("Сл. лист СФРЈ", бр. 53/88 и 54/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 28/95).
5	Правилник о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења ("Сл. лист СРЈ", бр. 11/96).

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања су подржана слајдовима и приказима уређаја и опреме за извођење електричних и громобранских инсталација, као и адекватним примерима техничке документације из инжењерске праксе. Нумеричке вежбе изводе се на примерима који упућују студенте на самостално решавање инжењерских проблема. Лабораторијске вежбе изводе се сагласно Упутству. Студенти самостално реализују лабораторијске вежбе, уз надзор сарадника. Додатни облик наставе, израда Пројекта електроенергетских инсталација стамбеног објекта са једним станом категорије А, студенти раде самостално уз консултације са наставником и сарадником.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	25
практична настава	5	**усмени испит**	25
колоквијуми	25		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електромагнетика		
Наставник (за предавања)	Цветковић Н. Ненад, Перић Т. Мирјана, Јовановић Б. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вукић Б. Драгана, Јовановић Б. Дејан		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за разумевање, анализу и примену теорије електромагнетних поља у решавању инжењерских проблема, као и за моделовање и прорачун електромагнетних појава у електроенергетским системима, постројењима и уређајима.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да препозна и анализира проблеме из области теорије електромагнетног поља, формулише одговарајуће математичке моделе и примени одговарајуће методе за решавање једноставнијих инжењерских проблема који се јављају при пројектовању, анализи и функционисању елемената електроенергетских система, постројења и уређаја.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Електромагнетно поље. Максвелове једначине у интегралном и локалном облику. Електромагнетне особине средина. Гранични услови. Потенцијали електромагнетног поља. Једначина континуитета. Поинтингова теорема. Теорема суперпозиције. Квазистационарна теорија ликова за проводно и диелектрично огледало. Енергија електростатичког поља. Електродни системи и њихови параметри. Метод средњих потенцијала. Метод процене. Стационарно струјно поље. Примери уземљивачких система. Статичко електромагнетно поље. Квазистационарна теорија ликова за раздвојну површину две средине различитих магнетних пропустљивости, односно специфичних проводности. Прорачун сталних магнета. Енергија квазистационарног магнетног поља. Нојманов образац. Коефицијенти унутрашње, спољашње, динамичке и статичке индуктивности.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Примена Максвелових једначина. Одређивање потенцијала и параметара електромагнетног поља. Прорачун електростатичких и стационарних струјних поља. Примена граничних услова и теорије ликова. Прорачун енергије електромагнетног поља. Анализа електродних и уземљивачких система. Одређивање параметара квазистационарних магнетних поља и индуктивности.		
Литература			
1	Д. М. Величковић, "Електромагнетика - прва свеска", Електронски факултет у Нишу, 2004.		
2	Ј. В. Сурутка, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2006.		
3	Б. Поповић, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2004.		
4	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2000.		
5	Б. Поповић, "Зборник решених проблема из електромагнетике", Грађевинска књига, Београд, 1966.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи у виду предавања и аудитивних вежби. Осим рада на табли, приказују се и мултимедијалне презентације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	25
практична настава		**усмени испит**	25
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дистрибутивне и индустријске мреже		
Наставник (за предавања)	Коруновић М. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучковић Д. Драган, Крстић Н. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Крстић Н. Никола, Вучковић Д. Драган		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти упознају са концепцијама и питањима везаним за планирање и експлоатацију дистрибутивних и индустријских мрежа. Поред тога, студенте треба упознати са аспектима економичности рада мрежа и граничним термичким режимима.		
Исход предмета	Студенти ће бити обучени да самостално раде на пословима пројектовања, планирања и анализе дистрибутивних и индустријских мрежа различитих напонских нивоа, са нагласком на примену рачунара у те сврхе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Карактеристике потрошње електричне енергије. Конфигурације дистрибутивних мрежа. Конфигурације индустријских мрежа. Прогноза потрошње електричне енергије и снаге. Прорачун токова снага и напонских прилика у дистрибутивним мрежама. Реконфигурација дистрибутивних мрежа. Губици електричне енергије. Поузданост и сигурност дистрибутивних мрежа. Техничко-економски аспекти дистрибутивних мрежа. Термички аспекти оптерећивања елемената мреже. Компензација реактивне снаге. Регулација напона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе су из различитих области: карактеристике потрошње, конфигурације дистрибутивних мрежа, прогнозе оптерећења, основних прорачуна дистрибутивних мрежа - падова напона и токова снага, процене губитака енергије, поузданости дистрибутивних мрежа, техничко-економских аспеката мрежа, компензације реактивне снаге и регулације напона дистрибутивних и индустријских мрежа. Лабораторијске вежбе се изводе на рачунарима и обухватају прорачуне из већег броја области обрађених на предавањима и аудиторним вежбама: карактеристике потрошње, прогноза оптерећења, прорачун токова снага, напонских прилика и губитака у дистрибутивним мрежама, прорачун поузданости дистрибутивних мрежа.		
Литература			
1	Н. Рајаковић, Д. Тасић: "Дистрибутивне и индустријске мреже", Академска мисао, Београд, 2008.		
2	Н. Рајаковић, Д. Тасић, Н. Арсенијевић, М. Стојановић: "Збирка задатака из дистрибутивних и индустријских мрежа", Академска мисао, Београд, 2005.		
3	T. Gonen: "Electric Power Distribution Enginering", fourth edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2024.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања се изводе се на табли, уз коришћење и савремених метода за извођења наставе. На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. На лабораторијским вежбама се студенти обучавају да користе комерцијални софтвер за решавање проблема из области обрађених на предавањима и аудиторним вежбама.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	25
практична настава	10	**усмени испит**	25
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електроенергетске компоненте		
Наставник (за предавања)	Тасић С. Драган, Климента О. Дардан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић С. Миодраг, Крстић Н. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти упознају са струјним (електродинамичким и термичким) и напонским напрезањима електроенергетских компоненти, као и са физичким процесима који се одвијају у расклопним апаратима при промени уклопног стања мреже. Поред тога, студенти ће се упознати са врстама расклопне опреме и њиховим основним конструктивним елементима.		
Исход предмета	Студенти ће бити обучени да раде у производњи, испитивању и експлоатацији високонапонских расклопних апарата. Због доброг познавања карактеристика апарата знање може да буде корисно и пројектантима расклопних постројења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Класификација електроенергетских компоненти. Струја кратког споја. Електродинамичка напрезања. Електродинамичке силе код монофазних и трофазних система. Термичка оптерећења. Устаљени режим загревања. Загревање у режиму кратког споја. Основни појмови о електричном луку. Карактеристике лука наизменичне струје. Начини гашења електричног лука. Комутациони пренапони. Прекидање струја кратких спојева. Контакти. Врсте и конструктивне карактеристике високонапонске опреме: прекидачи, растављачи, осигурачи, отпорници, пригушнице, кондензатори, одводници пренапона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе из области: електродинамичких сила, загревања, модела електричног лука и интеракције прекидача и мреже и електричних контаката.		
Литература			
1	Н. Рајаковић, Д. Тасић, М. Стојановић, Електроенергетске компоненте, Едиција основни уџбеници, Електронски факултет, Ниш, 2014.		
2	М. Савић, Високонапонска расклопна опрема, Електротехнички факултет и академска мисао, Београд 2004.		
3	V. Ya. Ushakov, A. V. Mytnikov, I. U. Rakhmonov, High-Voltage Equipment of Power Systems, Springer, 2023.		
4	K. Niayesh, M. Runde , Power Switching Components, Springer, 2017.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, демонстрације			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	25
практична настава		**усмени испит**	20
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Обновљиви извори и складишта енергије			
Наставник (за предавања)	Петронијевић П. Милутин, Јовановић Д. Игор			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Филиповић Р. Филип, Панић Д. Александар			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панић Д. Александар, Филиповић Р. Филип			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Усвајање основних знања о обновљивим изворима енергије, техникама конверзије и складиштења енергије. Разумевање режима рада и утицаја параметара околине, примењених технологија и потрошача на ефикасност и функционалност.
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен за анализу, моделовање и основно димензионисање система за конверзију соларне енергије и енергије ветра, као и батеријских складишта електричне енергије.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Основни појмови и теоријски модели електромагнетног зрачења Сунца. Прорачун положаја Сунца. Прорачун потенцијала соларног зрачења. Принцип фотонапонске (ФН) конверзије. Основни типови ФН ћелија и материјала. Еквивалентна заменска шема ФН ћелије. Повезивање ФН ћелија у модуле и низове. Утицај ирадијансе, температуре и засенчења на карактеристике ФН модула. Енергија ветра. Ветротурбине - конструкција и основне карактеристике. Идеална карактеристика снаге ветротурбине. Електромеханичко претварање енергије код ветротурбина. Експлоатационе карактеристике ветротурбина. Батеријска складишта електричне енергије: технологије, основни параметри и карактеристике. Еколошки аспекти производње и складиштења енергије.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Прорачуни положаја Сунца и оптималне оријентације ФН панела. Прорачун директне, дифузне и рефлектоване компоненте ирадијансе. Прорачун основних карактеристика и параметара ФН ћелије. Еквивалентне карактеристике ФН модула и низова. Прорачун потребне снаге обртне машине ветрогенератора на основу података о потенцијалу енергије ветра. Прорачун и избор електроенергетске опреме за интеграцију ветрогенератора у мрежу. Прорачун потребног капацитета батерија на основу типичног дневног дијаграма производње и потрошње. Лабораторијске вежбе:Упознавање са уређајима за мерење соларне ирадијансе. Одређивање средње дневне/месечне соларне инсолације на површини соларног колектора на основу измерених вредности хоризонталне инсолације. Утицај температуре и ирадијације на струјно-напонску карактеристику ПВ ћелије. Испитивање ПВ модула у лабораторијским условима. Струјна карактеристика и карактеристика снаге ветрогенератора. Испитивање ветрогенератора у лабораторијским условима.
Литература	
1	Јован Микуловић, Жељко Ђуришић, „Соларна енергетика“, Академска мисао, Београд 2019
2	Чедомир Зељковић, „Обновљиви извори енергије: соларна енергетика“, Академска мисао, Београд, 2018.
3	Жељко Ђуришић, „Вјетроелектране“, Академска мисао, Београд, 2019
4	Милош Радаковић, „Ветроенергетика“, 2007
5	Александра Грујић, Милан Јовић, „Обновљиви извори енергије - приручник“, Висока школа електротехнике и рачунарства струковних студија, Београд, 2017

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања се изводе уз употребу слајдова, анимација и симулација. Нумеричке вежбе обухватају решавање примера за илустрацију предавања и решавања конкретних, инжењерских проблема. Вежбања се изводе у лабораторији коришћењем МАТЛАБ-а и на лабораторијским макетама.
Оцена знања (максимални број поена 100)	

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електронска мерења		
Наставник (за предавања)	Живановић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пешић Т. Мирољуб		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена, Стојановић С. Милица		
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Проширивање знања о савременим електронским мерним инструментима и системима, као и њиховој употреби у лабораторијском раду и индустријским применама.		
Исход предмета	Студент ће моћи самостално да одабере методу мерења у инжињерској пракси, да одабере и користи електронске мерне инструменте потребних карактеристика, да сагледа постигнуте тачности и ограничења при раду с инструментацијом.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Карактеристике мерних система. Статичке и динамичке каратеристике. Генератори таласних облика и еталонских сигнала. Сигнал генератори. Импулсни генератори. Процесни калибратори. Анализатори електричних сигнала. Аналогни и дигитални осцилоскопи. Мерења осцилоскопом. Анализатори спектра. Тестирање компоненти и електронских кола. Мерење отпорности уземљења. Мерење квалитета електричне енергије. Заштита уређаја од транзијентних напона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе које покривају области предавања. Лабораторијске вежбе са макетама и мерним инструментима: испитивање карактеристика генератора, мерења параметара сигнала, рад са дигиталним осцилоскопима.		
Литература			
1	И. Багарић, "Метрологија електричних величина - Мерења и мерни инструменти", Наука, Београд, 1996.		
2	В. Раденковић, Д. Раденковић, В. Миленковић, "Електрична и електронска мерна инструментација", Бранко Миљковић, Ниш. 2005, ISBN 978-86-83863-47-1		
3	Александар С. Савић, Јелисавета Крстивојевић, Драгутин Саламон, “Мерења у електроенергетици 1”, Академска мисао, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2023.		
4	S. Tumanski „ Principles of Electrical Measurement“, Taylor&Francis, 2006.		
5	N. Kularatna, "Digital and Analogue Instrumentation testing and measurement", The Institution of Engineering and Technology, 2008.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену савремених средстава за презентацију, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, дискусија студенских решења постављених задатака, 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	35		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Квалитет електричне енергије		
Наставник (за предавања)	Коруновић М. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Крстић Н. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Крстић Н. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са значајем квалитета електричне енергије и основним појмовима у овој области. Упознавање студената са узроцима и последицама нарушеног квалитета напона. Упознавање са мерама за одржавање жељеног квалитета напона и постојећим стандардима у овој области.		
Исход предмета	Студенти су оспособљени да прорачунавају и анализирају индикаторе квалитета електричне енергије у складу са постојећим стандардима, и предлажу мере за побољшање квалитета напона и елиминацију последица које напон неадекватног квалитета изазива у електроенергетској мрежи. Студенти знају да самостално мере и врше анализу индикатора квалитета електричне енергије.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Квалитет електричне енергије у савременим електроенергетским системима. Чиниоци квалитета напона: варијације напона, варијације фреквенције, несиметрија. транзијенти, пропади, прескоци напона, краткотрајни прекиди напајања, пренапони, поднапони, прекиди напајања, хармоници, интерхармоници, урези, фликер и шум. Извори појединих чинилаца квалитета напона. Штете услед нарушеног квалитета напона и мере за постизање напона жељеног квалитета. Стандарди везани за квалитет електричне енергије.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На аудиторним вежбама студенти решавају задатке везане за поједине чиниоце квалитета напона, као што су: варијација напона, варијација фреквенције, несиметрија, пропади напона, хармоници. Они израчунавају индикаторе квалитета напона и упоређују их са актуелним стандардом. У случају нарушеног квалитета напона, предлажу конкретне мере за његово побољшање. На лабораторијским вежбама студенти мере индикаторе квалитета напона, тумаче резултате мерења помоћу рачунара и упоређују их са постојећим стандардима.		
Литература			
1	Л. М. Коруновић: "Квалитет електричне енергије", основни уџбеник, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2014.		
2	М. С. Векић, В. А. Катић, З. Чорба: "Квалитет електричне енергије - рачунске и лабораторијске вежбе", помоћни уџбеник, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2018.		
3	В. Катић: "Квалитет електричне енергије - виши хармоници", монографија, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2002.		
4	М. М. Костић: "Компензација рекативне енергије и виши хармоници у електричним мрежама", монографија, Електротехнички институт "Никола Тесла", Београд, 2014.		
5	M. K. Mishra: "Power Quality in Power Distribution Systems: Concepts and Applications", CRC Press, 2023.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава обухвата класична предавања и предавања у електронској форми. Аудиторне вежбе обухватају решавање задатака, док лабораторијске вежбе обухватају мерења у лабораторији и анализе резултата мерења помоћу рачунара.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	20
практична настава	20	**усмени испит**	10
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Енглески језик 1		
Наставник (за предавања)	Стојковић М. Надежда		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са основним разликама између општег енглеског језика и језика струке за електронику. Овај предмет има за циљ развијање комуникативних вештина потребних за јасно и правилно организовање писаног и говорног изражавања у научним и техничким контекстима. Студенти ће научити како да представе себе, своје академско образовање и студијски програм на енглеском језику, као и да усвоје терминологију и језичке структуре везане за кључне области електронике. Овај предмет представља основу за самоуверену и примерену употребу енглеског језика у академским и стручним окружењима у област електронике.		
Исход предмета	По завршетку предмета Енглески језик 1, студенти ће бити у стању да: - разликују општи енглески од енглеског језика струке у области електронике; препознају и правилно користе основне терминолошке и језичке структуре у области енглеског језика за електронику; организују и структуришу писани и усмени стручни текст; јасно и ефективно представе себе, свој студијски програм и области стручног и научног интересовања; разумеју и комуницирају на енглеском језику о одабраним темама које су део њихових стручних предмета; развијају основе академске и стручне писмености на енглеском језику у складу за захтевима њихове струке.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	1. Представљање себе, институције - универзитета и факултета, изабраног модула, предмета; 2. Основна терминологија у математици; 3. Опис области електротехнике; 4. Структура кратког одговора или пасуса; 5. Опис комплексне структуре; 6. Радни дан електро инжењера; 7. Основне области електронике; 8. Оперативни систем; 9. Ревизија граматике; 10. Роботика. Теоријска настава осмишљена је као увод у академску и стручну комуникацију. Фокус је на разумевању и употреби основних појмова из електронике, као и на развијању језичких вештина кроз упознавање карактеристика научног дискурса, жанровима академског писања, основним реторичким структурама и релевантним граматичким обрасцима. Теоријска настава доприноси развоју фукнционалне писмености и критичког мишљења.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)			
Литература			
1	S. R. Esteras, E. M. Fabre (2007). Professional English in Use - ICT. Cambridge University Press.		
2	M. Ibbotson (2009) Professional English in Use - Engineering. Cambridge University Press.		
3	Darko Kovačević (2021). English Language for Electrical Engineers 1 - General Concepts. Akademska misao. Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu.		

4	Darko Kovačević (2021). English Language for Electrical Engineers 2 - ICT. Akademska misao. Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu.			
5				
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	0	0	0
Методе извођења наставе	Сократова метода дедукције, демонстрација, практични радови, писани радови, читање и рад на тексту, разговор, усмено излагање			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	20	**писмени испит**	30	
практична настава	20	**усмени испит**	30	
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Машине наизменичне струје		
Наставник (за предавања)	Костић З. Војкан, Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Радић М. Милан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Радић М. Милан, Банковић Г. Бојан		
Број ЕСПБ	7	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања о машинама наизменичне струје, односно о асинхроним и синхроним машинама, као и о њиховој примени при производњи електричне енергије и у индустрији.		
Исход предмета	Овладавање методама за анализу рада и регулацију асинхроних и синхроних машина у устаљеним режимима рада; надгледање, испитивање и одржавање асинхроних и синхроних машина.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Конструкција и подела асинхроних машина. Принцип рада. Губици снаге и степен искоришћења. Еквивалентна шема. Огледи празног хода и кратког споја. Израз за електромагнетни момент асинхроног мотора и механичка карактеристика. Режими рада. Стабилност рада. Промена смера обртања. Пуштање у рад и регулација брзине. Реактивна снага код асинхроних мотора. Конструкција и подела синхроних машина. Принцип рада. Режими рада. Еквивалентна шема и фазорски дијаграм синхроног генератора. Изрази за активну и реактивну снагу. Стабилност рада. Регулација активне и реактивне снаге. Радне карактеристике.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају примере прорачуна устаљених режима рада асинхроних и синхроних машина, релевантних за понашање у експлоатационим условима. Практична настава изводи се у лабораторијским условима и обухвата: Основни елементи конструкције асинхроних машина, Пуштање асинхроних мотора у рад, Оглед празног хода и кратког споја трофазног асинхроног мотора, Основни елементи конструкције синхроних машина, Снимање карактеристике празног хода синхроног генератора, Рад синхроне машине у режиму синхроног копмпензатора.		
Литература			
1	Зоран П. Стајић, Ђукан Р. Вукић, Милан М. Радић; "Асинхроне машине"; Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Ниш; 2012.		
2	Петар Матић; "Електричне машине 2"; Академска мисао, Београд, Електротехнички факултет, Бања Лука; 2022.		
3	Бранко Митраковић; "Синхроне машине"; Научна књига, Београд; 1991.		
4	Ђукан Р. Вукић, Зоран П. Стајић, Милан М. Радић; "Асинхроне машине – збирка задатака"; Академска мисао, Београд; 2004.		
5	Ђукан Р. Вукић, Александар Р. Чукарић, Жарко В. Милкић; "Синхроне машине – збирка задатака"; Академска мисао, Београд; 2007.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања су подржана слајдовима, симулацијама и приказима асинхроних и синхроних машина. Нумеричке вежбе изводе се на примерима који упућују студенте на самостално решавање инжењерских проблема. Лабораторијске вежбе изводе се сагласно Упутству и уз помоћ сарадника. Студенти самостално обрађују резултате и израђују извештај о урађеним вежбама.

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	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пренос електричне енергије		
Наставник (за предавања)	Тасић С. Драган, Климента О. Дардан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Крстић Н. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са елементима преносних мрежа, основним прорачунима, основама планирања и експлоатације електроенергетских мрежа и система. Анализа нормалних и поремећених режима рада електроенергетских мрежа и система.		
Исход предмета	Стечено знање из преноса електричне енергије и раду електроенергетског система као целине. Студенти ће бити оспособљени да раде на пословима пројектовања и експлатације преносних водова.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Електроенергетски систем (ЕЕС). Вод као елемент ЕЕС. Механички прорачун надземних водова. Електрични параметри водова. Преносне једначине вода. Заменске шеме вода. Прорачун устаљених режима водова. Биланс активних и реактивних снага. Трансформатор као елемент ЕЕС. Синхрони генератор као елемент ЕЕС. Кратки спојеви у електричним мрежама. Симетричне компоненте. Директни, инверзни и нулти параметри елемената ЕЕС. Струје и напони за време квара. Уземљење неутралне тачке електроенергетских мрежа		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе из прорачуна елемената ситема, параметара заменских шема, устаљених режима, кратких спојева.		
Литература			
1	Д. Тасић, Пренос електричне енергије, Едиција: Основни уџбеници,Електронски факултет, Ниш, 2022		
2	Д. Стојановић, Пренос електричне енергије, Едиција: Основни уџбеници,Електронски факултет, Ниш, 2008		
3	Д. Стојановић, Л. Коруновић, Пренос и дистрибуција електричне енергије – Збирка решених задатака, SX Print Copy, Ниш, 2004.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, консултације, видео прикази,

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	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Аутоматско управљање		
Наставник (за предавања)	Митић Б. Дарко, Перић Љ. Станиша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Перић Љ. Станиша, Ђорђевић Д. Анђела, Димитријевић Г. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Д. Анђела, Димитријевић Г. Јелена		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Студенти стичу темељна знања о основним концептима, структурама и компонентама система аутоматског управљања. Фокус је на моделирању, анализи и синтези линеарних континуалних система, као и на њиховој примени у индустрији уз коришћење савремених софтверских алата и техника пројектовања регулатора.		
Исход предмета	По завршетку курса, студенти ће бити у стању да разумеју и примене основне принципе аутоматског управљања, да моделирају и анализирају линеарне системе у различитим доменима, процене њихову стабилност и пројектују PID контролере. Такође ће бити оспособљени за рад са софтверским алатима и примену стечених знања у индустријској пракси.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед развоја система аутоматског управљања (САУ). Подела САУ. Моделирање компоненти линеарних САУ. Структура САУ. Структурни блок дијаграми система управљања. Анализа линеарних система у временском, фреквентном и комплексном домену. Стабилност система. Методе за анализу стабилности у фреквентном и комплексном домену. Оцена квалитета понашања система и критеријуми за синтезу. Синтеза континуалних САУ. Индустријски контролери. Пројектовање и подешавање индустријских PID контролера. Примери архитектуре и примена савремених САУ.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основне релације и примена Лапласове трансформације. Примена графа тока сигнала и Масоновог правила у решавању структурних блок дијаграма. Електромеханичке аналогије и одређивање функција преноса електричних кола. Простор стања система. Одређивање матричних модела линеарних електричних мрежа. Трансформација мат. модела из простора стања у комплексни домен. Директно програмирање. Редно програмирање. Паралелно програмирање. Одзиви елемената и система (импулсни, одскочни, нагибни и фреквентни одзив). Анализа стабилности система применом Хурвицовог и Раусовог критеријума.Примена Бодеовог критеријума. Примена Никвистовог критеријума. Метода геометријског места корена (ГМК). Примена ГМК у синтези компензатора. Пројектовање компензатора и регулатора коришћењем Бодеове методе.		
Литература			
1	Чедомир Милосављевић, Основи аутоматике:- 1. део-Линеарни временски континуални САУ, Изд. ЕФ –Ниш, 2002.		
2	Чедомир Милосављевић, Основи аутоматике - Методичка збирка задатака, ЕФ Ниш, 1995.		
3	Чедомир Милосављевић, Основи аутоматике - Приручник за лабораторијске вежбе, ЕФ Ниш, 1995.		
4	Милић Стојић, Континуални системи аутоматског управљања, ЕФ Ниш, 2005.		
5	Чедомир Милосављевић, Основи аутоматике:- 3. део- Компоненте САУ, Изд. ЕФ -Ниш, 2002.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудititone вежбе; Лабораторијске вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20

практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Електроенергетска кабловска техника		
Наставник (за предавања)		Тасић С. Драган, Климента О. Дардан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Стојановић С. Миодраг, Крстић Н. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти упознају са конструктивним елементима електроенергетских каблова, прорачуном електричног и магнетног поља у каблу, утицају средине на струјну оптерећљивост каблова, кабловским прибором, полагањем каблова, испитивањем и одређивањем места квара на кабловском воду.			
Исход предмета	Студенти ће бити обучени да раде у производњи, испитивању и експлоатацији електроенергетских каблова. Стечено знање омогућава инжењерски рад у тимовима за пројектовање кабловских водова и мрежа.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Конструктивни елементи и врсте електроенергетских каблова. Електрично поље једножилног кабла. Електрично поље трожилног кабла. Електрични параметри кабла: отпорност, индуктивност, капацитивност, нулта импеданса, редукциони фактор. Губици снаге код каблова. Струјна оптерећљивост каблова. Утицај средине на струјну оптерећљивост каблова. Струјна оптерећљивост при кратком споју. Кабловске завршнице и спојнице. Полагање каблова. Испитивање каблова. Одређивање места квара на каблу.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе из области: електричног поља у каблу, електричних параметара кабла, губтака снаге у каблу, струјне оптерећљивости каблова.			
Литература				
1	Д. Тасић, Основи електроенергетске кабловске технике, Едиција: Основни уџбеници, Електронски факултет, Ниш, 2001			
2	Д. Тасић, Основи електроенергетске кабловске технике – Збирка решених задатака, SX PRINTCOPY, Ниш, 2003.			
3	W. A. Thue, Electrical Power Cable Engineering, CRC Press, 2017.			
4	S. K. Ganguli, V. Kohli, Power Cable Technology, CRC Press, 2018.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, демонстрације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	25
практична настава		**усмени испит**	20
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Практикум из индустријске електроенергетике		
Наставник (за предавања)	Костић З. Војкан, Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Костић З. Војкан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања неопходних за практичан рад са опремом у индустријској електроенергетици, као и за израду и тумачење техничке документације везане за индустријску електроенергетику.		
Исход предмета	На крају курса студенти ће бити оспособљени да самостално врше избор и проверавају функционалност специфичне електроенергетске опреме, као и да израђују и тумаче пратећу техничку документацију.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Техничка документација. Спецификација и избор опреме у индустријској електроенергетици. Проводници и каблови. Опрема за управљање. Опрема за укључење. Опрема за сигнализацију. Опрема за заштиту електроенергетских инсталација. Опрема за детекцију електричних и неелектричних величина. Детекција позиције и нивоа. Сензори близине. Опрема за мерење електричних и неелектричних величина. Мерења у електромоторним погонима. Повезивање сензора и давача. Програмабилни логички контролери – структура и ожичење. Програмабилни логички контролери – програмирање. Опрема и протоколи за комуникацију. Интерфејс према човеку.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава изводи се у лабораторијским условима и обухвата: Тумачење техничке документације на конкретном примеру; Тастер и прекидач: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Релеј: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Контактор: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Сигнална сијалица и зујалица: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Биметални релеј и релеј присуства и редоследа фаза: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Сензори близине: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Сензори температуре и притиска: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Сензори позиције и брзине: испитивање исправности, повезивање и тестирање струјног кола; Програмабилни логички контролери: принцип рада, структура и ожичење; Креирање пројекта, дефинисање хардвера, писање првог програма за читање дигиталних улаза и активирање дигиталних излаза; Дефинисање програмског блока и читање аналогних улаза; Дефинисање функција и скалирање прочитаних вредности са аналогног улаза; Повезивање HMI панела са програмабилним логичким контролером.		
Литература			
1	Драган Станковић; "Физичко-техничка мерења - сензори"; Универзитет у Београду; 1997.		
2	Божидар Поповић, Томислав Шекара; "Сензори и мјерења – Збирка ријешених проблема"; Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехнички факултет; Академска мисао, Београд; 2019.		
3	John G. Webster, Halit Eren; "Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook"; CRC Press; 2014.		
4	Frank D. Petruzella; "Програмабилни логички контролери"; превод четвртог издања; Микро књига; 2011.		
5	Драган М. Маринковић; "Програмабилни логички контролери – увод у програмирање и примену"; 2. издање; Микро књига; 2018.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	3	0	0

Методе извођења наставе	Предавања су подржана слајдовима и приказима опреме у индустријској електроенергетици, као и адекватним примерима техничке документације из инжењерске праксе. Лабораторијске вежбе изводе се сагласно Упутству. Студенти самостално реализују лабораторијске вежбе, док се тестирање под напоном изводи уз дозволу и уз присуство сарадника.
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	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Нумеричка анализа		
Наставник (за предавања)	Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станков Д. Стефан		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима пружи основна знања и вештине из нумеричке математике, неопходна за решавање различитих инжењерских и научних проблема. Посебан акценат је на разумевању природе и простирања грешака у нумеричким поступцима, као и на практичној примени метода за решавање система једначина, апроксимацију функција, интеграцију и решавање диференцијалних једначина.		
Исход предмета	По завршетку предмета, студент ће бити у стању да разуме и анализира изворе и утицај грешака у нумеричким прорачунима, примењује основне тачне и итеративне методе за решавање система линеарних и нелинеарних једначина, користи технике апроксимације и интерполације функција, решава обичне диференцијалне једначине применом нумеричких метода, као и да користи програмске алате за имплементацију и проверу нумеричких поступака, уз способност критичког вредновања тачности и стабилности добијених резултата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Садржај предмета обухвата основне појмове теорије грешака, стабилности и тачности рачунања. Разматрају се итеративни методи, критеријуми конвергенције и процене грешке. Обрађује се решавање система линеарних једначина тачним и итеративним методама (Гаусова елиминација, факторизација, Гаус-Зајделов метод). У области апроксимације функција разматрају се интерполациони полиноми, кубни сплајнови, тригонометријска интерполација и брза Фуријеова трансформација. Обухваћене су и методе за решавање нелинеарних једначина, нумеричка интеграција и решавање ОДУ (методе Ејлера и Рунге-Куте).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе. Вежбе на рачунару. Примена програмског пакета. Израда ДОН на недељном нивоу. Практична настава и рачунске вежбе осмишљене су тако да студентима омогуће продубљено разумевање нумеричких метода кроз њихову примену у решавању реалних инжењерских проблема, уз коришћење софтверског пакета MATLAB. Студенти кроз практични рад стичу искуство у формулисању проблема, избору адекватне нумеричке методе, процени тачности добијених резултата и анализи стабилности поступка. Рад у MATLAB-у омогућава студентима да практично провере теоријска знања, визуелизују добијена решења и стекну основе програмирања у контексту нумеричке анализе, што је од великог значаја за даљу примену.		
Литература			
1	Ј. Џунић, е-скрипта на MS Teams платформи: Нумеричка анализа, 2022		
2	J. Kiusalaas, Numerical methods in engineering with MATLAB, Cambridge University Press, 2016		
3	Марко Д. Петковић, Алгоритми нумеричке анализе, Ниш, Природно-математички факултет у Нишу, 2010.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Рачунске вежбе. Вежбе на рачунару. Пројектна настава.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава		**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	60		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика Електротехника и рачунарство / Управљање системима			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Енглески језик 2			
Наставник (за предавања)	Стојковић М. Надежда			
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усавршавање владања професионалним и научним дискурсом електронике, реторичким структурама различитих формата и у писаном и у говорном језику струке. Овладавање репрезентативним темама из области електронике. Савладавање аргументованог представљања ставова и учешћа у професионалној дискусији. Критичко сагледавање централних тема у овој области и изношење потркепљеног мишљења, примерен однос према другачијим ставовима. Упознавање са ВИ алатима за превођење стручне терминологије.			
Исход предмета	Овладавање дискурсом електронике; усвајање стручне терминологије и њено адекватно превођење на српски језик; напредна конверзација везана за теме заступљене у стручним предметима; способност самосталног креирања различитих, репрезентативних врста писаних докумената у области електронике уз поштовање инхерентних реторичких структура.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	1. формулисање аргумената; 2. писање аргументованог излагања; 3. читање графикона; 4. писање описа процеса и структурисање дијаграма тока; 5. лекција Machine Learning; 6. лекција Artificial Intelligence; 7. лекција IoT; 8. лекција Embedded Systems; 9. лекција OverEngineering; 10. писање CV-а и пратеће документације. Теоријска настава посвећена је развијању вештина аргументације у научном дискурску, критичког читања и интерпретације стручних и научних текстова и визуелних илустрација, а све кроз обраду најактуелнијих тема из области електронике. Посебна пажња посвећује се писању репрезентативне документације коју будући инжењери електронике срећу у свом раду.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)				
Литература				
1	Дарко Ковачевић (2021). English Language for Electrical Engineers 2: ICT. Академска мисао. Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву.			
2	Дсрко Ковачевић (2025). English Language for Electrical Engineers 4: Brave New World. Академска мисао. Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву.			
3				
4				
5				

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	0	0	0

Методе извођења наставе	Сократовски метод дедукције, демонстрација, практични рад, писани рад, читање и рад на тексту, разговор, усмено и писано излагање

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електроенергетска постројења		
Наставник (за предавања)	Коруновић М. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић С. Миодраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић С. Миодраг, Крстић Н. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са елементима разводних постројења и са улогом постројења у електроенергетском систему. Прорачун струја кратких спојева и њихових карактеристичних вредности неопходних за избор и проверу опреме и апарата. Упознавање са стандардима и препорукама за пројектовање високонапонских постројења, и њиховом применом на конкретним постројењима.		
Исход предмета	Студенти ће имати знања и вештине које су неопходне за димензионисање опреме и пројектовање разводних постројења различитих напонских нивоа. Такође ће бити оспособљени за одржавање опреме, и за решавање практичних проблема експлоатације електроенергетских постројења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Трансформатор као елемент постројења. Економски аспекти експлоатације трансформатора. Загревање трансформатора. Избор трансформатора. Временски ток струје кратког споја, наизменична и једносмерна компонента. Прорачун струје квара у радијалним мрежама. Утицај предоптерећења, активне отпорности и асинхроних мотора на струју кратког споја. Карактеристичне вредности струја кратких спојева. Топлотни и механички прорачун елемената постројења. Избор и провера елемената и опреме постројења. Основне и помоћне шеме електроенергетских постројења. Дистрибутивне ТС ВН/СН и СН/НН. Диспозиција постројења. Уземљење постројења.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обувата решавање рачунских задатака који су везани за различите аспекте експлоатације трансформатора, прорачун кратких спојева, избор елемената и опреме, и уземљење постројења. Семинарски рад представља свеобухватни прорачун елемената и опреме постројења, који обухвата релевантне принципијелне шеме и диспозицију постројења. Практичну наставу употпуњују посете електроенергетским постројењима.		
Литература			
1	J. Нахман, В. Мијаиловић: "Високонапонска постројења", Беопрес, Београд, 2000.		
2	J. Нахман, В. Мијаиловић, Д. Саламон: "Разводна постројења - збирка решених задатака са прилозима", Академска мисао, Београд, 2012.		
3	J. D. McDonald: "Electric Power Substations Engineering", third edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2012.		
4	М. Ђурић, В. Илић, Ј. Крстивојевић: "Приручник за СН и НН постројења - лиценца 350", КИЗ центар, Београд, 2016.		
5	CIGRE Study Committee B3: "Substations", CIGRE, Springer, 2019.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава обухвата класична предавања и предавања у електронској форми. Практична настава обухвата решавање рачунских задатака, израду семинарског рада и посете електроенергетским постројењима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	25
практична настава	5	усмени испит	25
колоквијуми	40		
семинари	5		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Испитивање електричних машина		
Наставник (за предавања)	Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Радић М. Милан, Филиповић Р. Филип		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Радић М. Милан, Филиповић Р. Филип		
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о програму и процедурама испитивања електричних машина.		
Исход предмета	Теоријска и практична оспособљеност студената за извођење најзначајнијих огледа на електричним машинама и за обраду експерименталних резултата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Класификација испитивања електричних машина. Програм испитивања трансформатора, машина једносмерне струје, асинхроних машина и синхроних машина. Мерење отпорности намотаја и изолације. Испитивање изолације доведеним и индукованим напоном. Директне и рекуперационе методе за оптерећивање електричних машина. Мерење брзине и момента. Огледи загревања. Мерење температуре намотаја. Испитивања асинхроних машина у празном ходу и кратком споју. Одређивање полазних карактеристика и променљивих параметара еквивалентне шеме. Раздвајање губитака снаге. Испитивања синхроних машина у празном ходу и кратком споју. Одређивање реактанси синхроне машине. Огледи залетања, заустављања и витлања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и обухватају примере обраде и тумачења резултата добијених пракси. У лабораторији се на реалним машинама изводи практична настава која обухвата мерење отпорности изолације електричних машина, проверу ознака прикључних крајева и сатног броја трофазног трансформатора, оглед загревања трансформатора, мерење нулте импедансе, испитивање мотора и генератора једносмерне струје по методи рекуперације, проверу ознака прикључних крајева асинхроног мотора (АМ), снимање радних карактеристика АМ директном методом, оглед кратког споја АМ при сниженој фреквенцији и при номиналном напону статора, одређивање карактеристике магнећења и раздвајање губитака у празном ходу АМ, снимање радне карактеристике асинхроног генератора директном методом, одређивање момента инерције ротора огледом заустављања, снимање карактеристика празног кода и кратког споја синхроног генератора и одређивање параметара синхроне машине.		
Литература			
1	Б. Митраковић, „Испитивање електричних машина“, Научна књига Београд, 1991.		
2	М. Петровић, „Испитивање електричних машина“, Академска мисао Београд, 2000.		
3	В. Петровић, „Огледање електричних машина – вежбе“, Грађевинска књига Београд, 1974.		
4	P. Gill, "Electrical Power equipment Maintenance and Testing", CRC Press, 2008.		
5	P. Vas, "Parameter Estimation, Condition Monitoring, and Diagnosis of Electrical Machines", Clarendon Press, 2023.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и аудиторне вежбе изводе се на табли. Лабораторијске вежбе изводе се на реалним машинама при чему студенти раде самостално, уз надзор сарадника. 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	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електрична возила		
Наставник (за предавања)	Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Филиповић Р. Филип		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Филиповић Р. Филип		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Упознавање са основним погонским захтевима, кинематиком и динамиком електричних возила. Стицање знања у вези електровучних претварача и погонских мотора. Разумевање режима рада и метода управљања.
Исход предмета	Овладавање основним знањима у вези електровучних захтева: отпори вуче, вучни захтеви, адхезија, снаге и потрошња електричне енергије. Основна знања у вези избора претварача и електричних мотора за електрична возила. Потребна инжењерска знања у вези димензионисања елемената комплетног електричног погона возила.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Основни појмови и принципи. Вучни и кочиони захтеви. Адхезија. Напајање и потрошња електричне енергије. Хибридна возила: серијски и паралелни хибриди, перформансе. Потпуно електрична возила. Топологија електричних возила. Основни елементи електричних возила: извори електричне енергије, електрични погон, претварачи, управљачки систем. Вучни мотори: асинхрони, мотори са перманентним магнетима, релуктантни мотори. Режими рада погона електричних возила. Динамичко и регенеративно кочење. Управљање погонима електричних возила. Оптимизација потрошње електричних возила.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: прорачун отпора вуче - повремени и стални отпори. Адхезија. Основна једначина кретања возилае. Погони возила са моторима наизменичне струје. Претварачи у електричној вучи - прорачун на основу захтеваних вучних захтева, димензионисање компоненти. Кочење - режими динамичког и рекуперативног кочења. Избор погонских мотора електричних возила. Избор елемената погонског система. Лабораторијске вежбе: Симулација кретања возила. Регулација вучне силе и момента мотора. Оптимизација потрошње возила.
Литература	
1	Aleksandar Stefanović, "Drumska vozila: osnovi konstrukcije", Mašinski fakultet Niš, 2010
2	Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Stefano Longo, Kambiz Ebrahimi, "Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles", CRC Press, 2018
3	Ali Emadi, "Advanced Electric Drive Vehicles", McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada, 2015
4	Слободан Вукосавић, Жарко Јанда, Лепосава Матић, “Збирка задатака из електричне вуче”, Електротехнички факултет Београд, 1997
5	J. G. Hayes, G. A. Goodarzi, Electric powertrain : energy systems, power electronics and drives for hybrid, electric and fuel cell vehicles, Wiley, 2018.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања се изводе уз употребу слајдова, анимација и симулација. Нумеричке вежбе обухватају решавање примера за илустрацију предавања и решавања конкретних, инжењерских проблема. Вежбања се изводи у лабораторији - симулацијама у MATLAB-у и на лабораторијским погонима са различитим врстама машина. Студентски семинарски рад.

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	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Управљање дистрибутивном електроенергетском мрежом		
Наставник (за предавања)	Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Радић М. Милан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стајић П. Зоран		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са принципима управљања дистрибутивном мрежом и различитим врстама управљачких система. Упознавање са опремом којом се врши управљање у мрежи. Упознавање са концептом паметних мрежа (Smart Grids) и методологијом пројектовања система даљинског управљања средњенапонском дистрибутивном мрежом (СНДМ).		
Исход предмета	Студенти су оспособљени за избор оптималне стратегије управљања СНДМ и избор хијерархијских нивоа управљања. У зависности од жељене функционалности, студенти су оспособљени за избор потребне електроенергетске и комуникационе опреме. Такође су упознати и са значајем, структуром и начинима пројектовања различитих система за подршку одлучивању који се могу користити у управљању дистрибутивном мрежом.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Електродистрибутивна делатност кроз историју и данас, с аспекта управљања и аутоматизација у дистрибутивној електроенергетској мрежи. Врсте и типови управљачких система. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) системи и SCADA апликације. Концепт и компоненте паметних мрежа. Основна архитектура система. Структура базе података и интерфејси. Примарна и секундарна опрема за управљање мрежом, опрема за управљање и заштиту. Комуникациони системи за управљање дистрибутивном мрежом. Начини комуникације и протоколи. Стандарди за интероперабилност у напредним дистрибутивним мрежама. Значај система за подршку одлучивању у управљању дистрибутивним мрежама. Савремени трендови у развоју ове области. Self-Healing и Self-Optimizing Grid пројекти. Примери практичне реализације ових система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и обухватају примере обраде и тумачења резултата добијених из праксе. Практични рад са системима за аутоматско управљање у дистрибутивној мрежи. Подешавање параметара SCADA система. Практичан рад са подацима из листи догађаја које су снимили реални SCADA системи. Самостални рад студената састоји се у пројектовању и/или анализи података са реалних SCADA система, специфичних догађаја који су се десили у одређеним деловима дистрибутивне мреже, могућности преподешења тригер вредности у циљу смањења броја упозорења и аларма, препорука за екипе одржавања ЕЕО, како би се SCADA систем растеретио сувишних података и како би се омогућио његов несметан рад.		
Литература			
1	Н. Рајаковић, Д. Тасић, "Дистрибутивне и индустријске мреже", Академска мисао, Београд, 2008		
2	J. Northcote-Green, R. Wilson, „Control and Automation of Electrical Power Distribution System“, CRC Press, Taylor & Fransis Group, 2006.		
3	J. A. Momoh, “Smart grid: Fundamentals of Design and Analysis”, IEEE Press, John Willey& Sons Inc. 2012.		
4	J. A. Momoh, “Electric Power Distribution, Automation, Protection, and Control”, CRC Press, Taylor & Fransis Group, 2017.		
5	Универзитет у Нишу Електронски факултет у Нишу, ИРЦ "Alfatec" Ниш, Електротехнички институт "Никола Тесла" Београд, "Систем за подршку одлучивању у управљању одржавањем ЕЕО 110/x kV и 35/x kV", Ниш, јануар 2021.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и рачунске вежбе изводе се на табли. На предавањима се користе савремене методе извођења наставе. На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. По потреби, део вежби се обавља и у рачунарској учионици на компјутерским моделима мрежа.

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	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Системи аутоматског управљања		
Наставник (за предавања)	Спасић Д. Миодраг, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Спасић Д. Миодраг, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Данковић Б. Никола		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о нелинеарним, дискретним и оптималним системима аутоматског управљања и примени у стручним предметима и у пракси.		
Исход предмета	Знања о методама анализе, моделирања, симулације и синтезе система аутоматског управљања.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед развоја система аутоматског управљања (САУ). Нелинеарни системи. Дискретни системи. Структура дигиталног система и процес одабирања. Функција дискретног преноса. Стабилност дискретних САУ. Синтеза дискретних САУ. Примери нелинеарних система. Типичне нелинеарности и њихове карактеристике. Линеаризација нелинеарних система. Анализа система у фазној равни. Стабилност нелинеарних САУ. Оптимални системи. Критеријумске функције. Пројектовање Калмановог регулатора. Калманов регулатор са унапред задатим степеном експоненцијалне стабилности. Подешавање полова мултиваријабилног система са повратном спрегом. Пројектовање опсервера. Симулација САУ. Примена симулације у анализи и синтези САУ. Софтвер за симулацију САУ.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Функција дискретног преноса. Стабилност дискретних САУ. Z-трансформација, инверзна Z-трансформација. Дискретна функција преноса. Џуријев тест стабилности. Никвистов критеријум за дискретне системе. Метода ГМК. Пројектовање дигиталних компензатора и регулатора. Методе за анализу нелинеарних САУ. Стабилност нелинеарних САУ. Дефиниција стабилности, индиректна и директна метода Љапунова . Примери нелинеарних система. Параметарска оптимизација. Калманов регулатор. Пројектовање опсервера.		
Литература			
1	Ч. Милосављевић, “Основи аутоматике, 1. и 2. део”, Електронски факултет у Нишу, 2003.		
2	М. Стојић, “Системи аутоматског управљања”, Електронски факултет у Нишу, 2004.		
3	Ч. Милосављевић “Основи аутоматике-методичка збирка задатака”, Електронски факултет у Нишу, 1995.		
4	Д. Антић, Ч. Милосављевић, Г. Голо, Д. Митић, П. Вуковић “Системи аутоматског управљања – испитни задаци”, Електронски факултет у Нишу, 1995.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	20	**усмени испит**	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Инжењерско образовање и одрживи развој		
Наставник (за предавања)	Бојков С. Ванче		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ 3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљ предмета је да представи динамичан развој еколошких проблема и одрживог развоја у савременом свету, као и њихов утицај на теорију и праксу инжењерске професије; да студентима омогући стицање нових знања из области образовања за инжењере, инжењеринга, инжењерске етике и одрживог развоја; да подстакне разумевање њихове међузависности и помогне студентима да овладају принципима одрживог развоја и препознају важност етике и образовања за инжењере у техници и друштву.
Исход предмета	Очекивани резултати укључују стицање знања о принципима на којима се заснива концепт одрживог развоја, имплементацију моралних норми у изради критичких оцена стратегија за заштиту животне средине и одрживи развој у специфичним просторним, социјалним и културним условима у којима се одвија инжењерско делање.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Порекло термина и историјски развој идеје о образовању. Образовање за инжењере у Србији.Појам савременог друштва. Технолошке промене, знање и појава нових материјала. Инжењеринг, инжењерска етика и важност етике у техници и друштву. Одрживи развој. Филозофија, принципи и пракса одрживог развоја. Визије и приступи одрживом развоју. Улога међународне заједнице у формирању „планетарне“ политике одрживог развоја. Светски форуми и стратешка документа о утврђивању приоритеа, циљева и политика одрживог развоја на глобалном и локалном нивоу. Одрживи развој као алтернатива традиционалној политичкој и економској парадигми. Улога технологије у одрживом развоју. Одрживи развој и промена технологије. Зависност од технолошке промене, неуспех технолошких побољшања и неуспех усвајања алтернативних технологија. Превентивно инжењерство и одрживи развој. Инструменти за вођење еколошке политике. Европски програми, фондови и пројекти. Еколошке последице и научне технолошке револуције.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	
Литература	
1	Бојков, В. (2020): Инжењерско образовање, Електронски факултет, Ниш
2	Делетић С./Пејчић М. (2007): Друштво и одрживи развој, Ниш, Електронски факултет
3	Ђукановић, М. (1996): Животна средина и одрживи развој, Београд, Елит
4	Бојков, В . (2013): Образовање за инжењере и одрживи развој (у завршној припреми)
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Консултације

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	40		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пословне комуникације		
Наставник (за предавања)	Бојков С. Ванче		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да будуће инжењере елекронике упозна са улогом пословног комуницирања у стратегији бизниса, комуникацијским аспектима у пословним односима, комуникативним вештинама, као и са дидактичким принципима у практичном пословном и електронском тржишном комуницирању.		
Исход предмета	Спремност електроинжењера да уз стечене комуниктивне вештине уз практичну примену модерне технике планира, организује и самостално доноси одлуке у савременом корпоративном пословању.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни елементи комуницирања. Структура комуникативног процеса.Врсте комуникација.Комуникациони аспекти пословних односа. Основна правила и принципи у бизнис преговорима. Технологија вођења бизнис преговора.Основна обележја пословног комуницирања.Односи с јавношћу.Конференција за новинаре. Лидерство. Биографија.Пословни бонтон.Интерент и електронско пословање. Форме електронског пословања. Ризици и безбедности електронског пословања. Утицај интернета на обликовање и развој свременог друштва. Европски правни оквир за електронске комуникације.Правни и етички проблеми пословања на интернету. Заштита приватности.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)			
Литература			
1	Делетић, С/Пејчић, М. (2008): Пословне комуникације, Ниш, Електронски факултет.		
2	Radović V. , Cvetanović I. ,Bojkov V. (2018): OSNOVI METODIKE JAVNOG NASTUPA OD MISLI DO PORUKE DEONTOLOŠKE I STILSKE ODREDNICE, Institut za političke studije, Beograd/Talija Niš		
3	Смит Пол (2002) Маркетинг комуникације, Београд, Клио.		
4	Томић, З. (2006): Комуникологија, Београд, Чигота штампа.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Консултације

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	40		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Инжењерско предузетништво		
Наставник (за предавања)	Станковић З. Зорана, Милојковић Т. Марко, Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Развијање академских и стручних знања и вештина које ће будућим дипломирани инжењерима олакшати успостављање и вођење сопственог пословног подухвата. Студенти ће развити способност анализе и разумевања пословних ситуација у којима делују предузетници, укључујући препознавање и процену ризика, идентификацију тржишних прилика и потенцијалних иновација. Посебан акценат ставља се на развој предузетничког начина размишљања, овладавање основама предузетничког планирања (укључујући израду бизнис плана), као и разумевање специфичности пројектног менаџмента.		
Исход предмета	Студенти ће бити у стању да процене своју спремност, способности и склоности ка предузетништву. Студенти ће показати способност прикупљања примарних и секундарних података ради генерисања идеја за предузетнички подухват. Студенти ће бити оспособљени да самостално и кроз тимски рад развијају предузетничке идеје, анализирају пословне аспекте иновација, дефинишу пословни модел и модел комерцијализације. Студенти ће демонстрирати кључне особине предузетничког лидерства и презентовања пословне идеје. Студенти ће бити оспособљени да идентификују изворе финансирања и припреме пројектну пријаву или кампању ради обезбеђења финансијских средстава.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Постулати инжењерског предузетништва. Предузетнички процес. Истраживање тржишта. Парадокс избора. Иновације као основ предузетнчког подухвата. Отворене иновације. Прототип са основним функцијама. Патенти и интелектуална својина. Елементи бизнис плана. Развој Канвас пословног модела. Припрема Pitch презентације. Lean Start-up. Избор правне форме. Извори финансирања новог посла (ризико капитал и групно финансирање). Аплицирање за средства из државних фондова и ЕУ фондова. Припрема тендерске документације. Израда предлога пројекта. Подршка развоју предузетништва у раној фази и у фази раста.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Израда пословног модела. Pitch презентација. Кампања групног финансирања. Попуњавање регистрационе пријаве. Припрема документације ради пријаве на тендер. Израда оквира предлога пројекта.		
Литература			
1	Ивановић-Ђукић, М., Радосављевић, М. (2018). Предузетнички процес, Економски факултет, Универзитет у Нишу.		
2	Леви-Јакшић, М., Маринковић, С., Петковић, Ј., Ракићевић, Ј. и Јовановић, М. (2018).Технолошко предузетништво, ФОН, Универзитет у Београду.		
3	Tidd J., Bessant J. R. (2024). Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change, 8th Edition, John Wiley & Sons.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**

2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Усмено излагање наставних садржаја везаних за теоријске концепте из предузетништва праћено видео презентацијама. Анализа студија случаја. Организовање радионица и тимски рад студената. Анализа података ради израде пословног модела у Excel-у. Припрема документације ради пријаве на тендер на конкретном примеру. Израда оквира предлог пројекта по конкретном, актуелном позиву.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**		
практична настава	20	**усмени испит**	50	
колоквијуми	20			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електране		
Наставник (за предавања)	Коруновић М. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вучковић Д. Драган		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са начинима производње електричне енергије. Упознавање са различитим типовима електрана, њиховим елементима, економским показатељима и захтевима за прикључење на мрежу.		
Исход предмета	Студенти су стекли знања о начину рада различитих типова електрана, њиховој улози у електроенергетском систему, економским показатељима електрана и процедурама за испуњење захтева за прикључење на мрежу.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Извори и подела енергије. Енергетски ресурси у свету и у Србији. Хидроелектране. Хидрауличка енергија и снага воде. Хидрауличке турбине. Типови хидроелектрана. Елементи хидроелектрана. Термоелектране. Основни појмови термодинамике. Елементи термоелектрана. Парне турбине. Нуклеарне електране. Термоелектране са гасним турбинама. Економски показатељи електрана. Фотонапонски системи. Ветроелектране. Везивање електрана на мрежу. Тестови усаглашености електрана са захтевима за прикључење на мрежу.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе обухватају прорачуне везане за различите типове електрана - хидроелектране, термоелектране, нуклеарне електране. Такође се раде прорачуни везани за економске показатеље електрана.		
Литература			
1	М. Б. Ђурић, А. Р. Чукарић, Ж. Ђуришић: "Електране", друго издање, КИЗ центар, Београд, 2014.		
2	А. Р. Чукарић: "Електране - збирка задатака", Висока техничка школа струковних студија - Звечан и Факултет техничких наука - Косовска Митровица, Кварк, Краљево, 2010.		
3	P. K. Nag: "Power Plant Engineering", third edition, Tata Mc Graw-Hill Publishing Co.Ltd., New Delhi, 2008.		
4	F. Zabihian: "Power Plant Engineering", CRC Press, 2021.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава обухвата класична предавања и предавања у електронској форми. Вежбе обухватају решавање рачунских задатака.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	25
практична настава		**усмени испит**	25
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Електромоторни погони		
Наставник (за предавања)		Митровић Н. Небојша, Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Митровић Н. Небојша, Банковић Г. Бојан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Костић З. Војкан, Банковић Г. Бојан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Упознавање студената са улогом и значајем електромоторних погона, врстама, структурама и методама анализе статичких карактеристика са аспекта практичне примене. Упознавање са основним карактеристикама и техникама управљања електромоторним погонима.
Исход предмета	Познавање основних принципа функционисања и структуре електромоторних погона. Способност сагледавања сложеног електромеханичког система и избор компоненти погона. Познавање статичких карактеристика. Способност за самосталну анализу рада погона и претварача са аспекта примене.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Значај електромоторних погона. Избор електричног мотора. Карактеристике погона са моторима једносмерне струје. Математички модели, статичке карактеристике, еквивалентна шема. Електрично кочење. Начини управљања. Комбиновано управљање: промена флукса и напона напајања. Примена претварачи у једносмерним погонима. Погони са асинхроним и синхроним моторима. Основне једначине. Утицај промене напона, промене параметара, и фреквенције. Електрично кочење. Струјно напајање. Статичке карактеристике. Примена претварача. Методе управљања.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	У лабораторијским условима на реалним машинама изводи се практична настава која обухвата: - Погоне са моторима једносмерне струје (анализа рада, начини управљања, режими кочења). - Погоне са асинхроним и синхроним машинама (анализа рада, начини управљања, режими кочења). - Примену претварача у једносмерним и наизменичним погонима коришћењем савремених претварача реномираних произвођача реализују се различита радна стања и анализирају перформансе погона.
Литература	
1	Владан Вучковић: "Електрични погони", Академска мисао, Београд 1997.
2	Б.Јефтенић, В.Васић, Н. Митровић, ”Електромоторни погони - збирка решених задатака”, Академска мисао, Београд 2003.
3	Н. Митровић, Б. Јефтенић, М. Петронијевић, В. Костић ”Практикум за лабораторијске вежбе из електромоторних погона”, Електронски факултет у Нишу, Ниш 2004.
4	R. Krishnan, "Electric Motor Drives", Virginia Tech, Prantice Hall 2001.
5	W. Leonhard: "Control of Electrical Drives", Springer-Verlag Berlin, 1985.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања и вежбања. На предавањима се користе савремене методе извођења наставе. На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. Део вежбања се изводи у лабораторији у циљу снимања статичких карактеристика погона.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Анализа електроенергетских система		
Наставник (за предавања)	Тасић С. Драган, Климента О. Дардан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић С. Миодраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић С. Миодраг, Крстић Н. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти упознају са основним прорачунима у електроенергетским системима: прорачуни токова снага, прорачун струја кратких спојева и прорачуни стабилности.		
Исход предмета	По завршетку овог предмета студенти су оспособљени за физичко разумевање и самостално решавање задатака из прорачуна токова снага, кратких спојева и стабилности са нагласком на компјутерским апликацијама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед основних теорема електричних мрежа. Матрица адмитанси и матрица импеданси мреже. Прорачун симетричних радних стања мреже. Gaus-Seidell-ов и Newton-Raphson-ов посупак за прорачун токова снага. Прорачун струја кратких спојева. Симетричне компоненте. Матрични метод прорачуна струја кратких спојева. Критеријуми стабилности електроенергетских система. Стабилност при малим поремећајима. Модели вишемашинских система за анализу стабилности при малим поремећајима. Транзијентна стабилност. Основни појмови о напонској стабилности.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе из области: токова снага, кратких спојева и стабилности. Вежбе у лабораторији помоћу рачунара из области: токова снага, кратких спојева и стабилности.		
Литература			
1	Д. Тасић, Анализа електроенергетских мрежа и система, Едиција: Основни уџбеници, Електронски факултет, Ниш, 2010.		
2	Н. Рајаковић, Анализа електроенергетских система 1, ЕТФ и Академска мисао, Београд 2002.		
3	Н. Рајаковић, Анализа електроенергетских система 2, Академска мисао, Београд 2007.		
4	P.S. Kundur, Power System Stability and Control, McGraw Hill, 2nd edition, 2022.		
5	Н. Рајаковић, М. Ћаловић, П. Стефанов, А. Савић, 100 решених задатака из Анализе електроенергетских система, ЕТФ и Академска мисао, Београд 2002.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	20
практична настава	10	**усмени испит**	20
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Пројектовање електромоторних погона		
Наставник (за предавања)		Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)		Филиповић Р. Филип		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са основним пројектантским решењима савремених електромоторних погона на енергетском и управљачком нивоу. Упознавање студената са пројектним планирањем и током израде пројектне документације.			
Исход предмета	На крају курса студенти треба да искажу: познавање основних пројектантских принципа и садржаја пројектне документације; способност сагледавања комплексних проблема заштите, функционалности и аутоматизације погона. Оспособљеност за самосталну израду средње сложених пројеката електромоторних погона.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Пројектно планирање. Упознавање са националном и међународном законском и техничком регулативом. Означавање уређаја. Врсте и садржаји документације сагласно законским нормама. Примена инжењерских софтвера у пројектовању електромоторних погона (ЕМП). Пројектовање енергетског дела ЕМП: прорачуни, заштита, избор опреме. Основна опрема за заштиту: осигурачи, прекидачи, релеји, функционална безбедност. Избор и пројектовање управљачког дела ЕМП: локално и удаљено управљање. Избор основних компоненти и топологије индустријских мрежа. Избор компоненти ПЛЦ система. Пројектовање сложених вишемоторних погона.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија кроз све фазе израде једног пројекта електромоторног погона средње сложености: планирање, прорачуни, фаза израде идејног пројекта, израда главног пројекта, спецификација опреме и израда монтажних шема и ситуација. У изради документације студенти користе савремене инжењерске софтверске алате (EPLAN, AutoCad, Simaris) за решавање постављеног пројектног задатка. Студенти се у лабораторији упознају са основним елементима савремених електромоторних погона и практичном реализацијом пројектантских решења.			
Литература				
1	Г. Дотлић "Електроенергетика (кроз стандарде, законе, правилнике и техничке препоруке)", 6 издање, СМЕИТС, 2013.			
2	Борислав Јефтенић, Веран Васић, Ђура Орос, Небојша Митровић, , Милутин Петронијевић, , Саша Штаткић, Милан Бебић, "Електромоторни погони - збирка решених задатака", Академска мисао, 2003.			
3	Златан Стојковић, "Пројектовање помоћу рачунара у електроенергетици : програмски алати - 2. издање", Академска мисао ; Београд, октобар 2009.			
4	Б. Јефтенић, М. Бебић, С. Штаткић, "Вишемоторни погони", Академска мисао, Београд, 2011.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања се изводе уз употребу слајдова, анимација и симулација. Вежбања се изводе у лабораторији - коришћењем наведених, специјализованих софтвера. Студентски семинарски рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Извори напона напајања		
Наставник (за предавања)		Манчић Д. Драган, Јовановић Д. Игор		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Панић Д. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Панић Д. Александар		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Усвајање основних знања о изворима напона напајања, начинима њихове реализације и практичној примени.			
Исход предмета	Теоријска знања о изворима напона напајања. Овладавање техникама пројектовања, реализације и примене извора напона напајања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Врсте напајања. Линеарни извори напона напајања. Прекидачки извори напона напајања. Директни претварачи (спуштач напона, подизач напона, претварач за инверзију напона, Ћуков претварач, претварач типа SEPIC, реверзни претварачи). Претварачи са изолацијом (forward и flyback претварачи, Ћуков претварач). Двоимпулсни претварачи. Начини управљања код прекидачких извора. Системи напајања. Централизована и децентрализована напајања. Уземљивање система. Напонски баланс. Системи беспрекидног напајања (СБН). Елементи система. Батерије и акумулатори. Начини извођења. Начини регулације и управљања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Линеарни регулатор напона. Прекидачки регулатор напона. Прекидачки flyback извор напона напајања. Прекидачки полумостни извор напона напајања. Систем беспрекидног напајања.			
Литература				
1	A. Pressman, K.Billings, T.Morey, "Switching Power Supply Design", McGraw-Hill, 2009.			
2	R. W. Erickson, D.Maksimovic, "Fundamentals of Power Electronics, Third Edition", Springer, 2020.			
3	S.Maniktala, "Switching Power Supply Design and Optimization", McGraw-Hill, 2014.			
4	S.M.Sandler, "Switched-Mode Power Supply Simulation with SPICE", Faraday Press, 2018.			
5	Б. Докић, Енергетска електроника – претварачи и регулатори, Академска мисао, Београд, 2007.			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Уземљивачи		
Наставник (за предавања)		Тасић С. Драган, Цветковић Н. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Цветковић Н. Ненад		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти упознају са карактеристикама и врстама уземљивача, као и методама за прорачун и мерење карактеристика уземљивачких система.			
Исход предмета	Студенти ће бити обучени да раде на пословима прорачуна електромагнетних карактеристика уземљивача, мерења и верификације карактеристика изведених уземљивача.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Дефинисање основних појмова, разврставање и основне карактеристике уземљења и уземљивача. Уземљивачке електроде према облику и намени. Електрични параметри земље и моделовање нехомогене земље. Прорачун параметара уземљивача у хомогеној и нехомогеној земљи. Надземни и кабловски водови као елементи уземљивачког система. Расподела струје земљоспоја у систему уземљења. Димензионисање уземљивача. Међусобни утицаји уземљивача. Методе мерења и верификација карактеристика уземљивачких система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе из прорачуна карактеристика уземљивача и уземљивачких система.			
Предавања, аудиторне вежбе, дискусије.				
1	Д. Тасић, Н. Цветковић, Уземљивачи, Едиција: Основни уџбеници, Електронски факултет, Ниш, 2026.			
2	G. P. Bierals, Grounding Electrical Distribution Systems, River Publishers, 2024.			
3	J. He, R. Zeng, B. Zhang, Methodology and Technology for Power System Grounding, John Wiley & Sons, Singapore 2013.			
4	Md. A. Salam, Q. M. Rahman, Power Systems Grounding, Springer, 2016.			
5	J. Нахман, Уземљење неутралне тачке дистрибутивних мрежа, Научна књига, Београд 1980.			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, дискусије.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	20
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Специјалне електричне машине		
Наставник (за предавања)	Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Филиповић Р. Филип		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Радић М. Милан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Изучавање основних својстава специјалних електричних машина. Студенти се упознају са принципима рада, конструкцијом, анализом статичких и динамичких перформанси и њиховом применом у електромоторним погонима.		
Исход предмета	Разумевање основних принципа рада електричних машина са сталним магнетима и других машина специјалне конструкције. Студенти се оспособљавају за примену и реализацију управљања овим електричним машинама у савременим, високоефикасним електричним погонима, у аутомобилској индустрији, серво апликацијама и слично.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Корачни мотори. Конструкција и основни типови. Основни изрази. Динамичке карактеристике. Стабилност. Управљање корачним моторима. Синхрони мотори са перманентним магнетима: Конструкција и типови. Основне једначине и еквивалентне шеме. Прелазне појаве. Апликације са синхроним моторима. Управљање моторима са сталним магнетима. Једносмерни мотори без четкица. Напајање и конструкција. Принципи рада. Основни изрази и еквивантна шема. Механичке карактеристике. Управљање. Једносмерни серво мотори. Блок дијаграми и преносне функције. Релуктантни мотори. Конструкција и принцип рада. Изрази за моменат и снагу. Статичке каракетристике. Управљање.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: режими рада корачних мотора, прорачуни основних карактеристика синхроних машина са перманентним магнетима. прорачуни у погонима са једносмерним моторима без четкица. Лабораторијске вежбе: симулација рада специјалних електричних машина коришћењем Matlab-a и HIL технологија. Експерименти са корачним и моторима са перманентним магнетима. Примена дигиталних сигналних процесора (ДСП) за управљање. Семинарски рад у вези анализе рада специјалних машина и њихове примене.		
Литература			
1	Jacek F. Gieras, Permanent Magnet Motor Technology: Design and Applications, Third Edition, CRC Press, 2009		
2	Miller, T.J.E. “Brushless permanent magnet and reluctance motor drives”,Clarendon Press, Oxford,1989		
3	P. P. Acarnley, Stepping Motors: A Guide to Theory and Practice, 4th edition, IET, 2007		
4	R.Krishnan, “Switched Reluctance Motors Drives: Modelling, Simulation, Analysis Design and Applications”, CRC Press, New York, 2001.		
5	С. Н. Вукосавић, Електричне машине, Академска мисао, 2012		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања су подржана презентацијама са слајдовима, анимацијама и симулацијама. Рачунске вежбе обрађују нумеричке примере у вези предавања и решавања конкретних проблема. Самостални семинарски рад. На лабораторијским вежбама студенти користе Matlab за off-line симулацију, HIL за симулације у реалном времену, а практичан део вежбања изводи се на корачним моторима и моторима са сталним магнетима уз употребу лабораторијских макета и комерцијалних погона.

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		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Техника високог напона		
Наставник (за предавања)		Јавор Л. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Јавор Л. Весна		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Основна знања у области технике високог напона и заштите елемената електроенергетског система од пренапона.			
Исход предмета	Теоријска знања и оспособљеност за процену потребе и примену технике пренапонске заштите елемената електроенергетског система. Разумевање физичких процеса и појава код различитих материјала у присуству јаких електричних поља.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Области примене високог напона. Узроци и подела пренапона: врло брзи, атмосферски, склопни и привремени пренапони у ЕЕС. Пражњења у гасовитим диелектрицима. Townsend-ова теорија. Paschen-ов закон. Теорија стримера. Електрични пробој у SF6. Корона и губици на водовима. Електрични лук. GIS постројења. Пражњења у течним и чврстим диелектрицима. Струја атмосферског пражњења према IEC 62305. Стандардни таласни облик пренапона. Одводници пренапона. Генератори високог напона и примене. Превентивна и коративна одржавања опреме. Парцијална пражњења и мерне методе. Статистичка координација изолације.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање задатака из области атмосферских и комутационих пренапона. Симулација пренапона коришћењем рачунарских програма. Истраживачки рад из области технике високог напона.			
Литература				
1	Савић М., Стојковић З. „Техника високог напона“, Електротехнички факултет, Београд, 2001.			
2	Јавор В. „Електромагнетно поље атмосферског пражњења“, Задужбина Андрејевић, Београд, 2011.			
3	Савић М. „Техника високог напона: пренапони атмосферског порекла: збирка решених задатака“, Грађевинска књига, Београд, 1982.			
4	Миланковић Љ. „Техника високог напона“, Електротехнички факултет, Београд, 1987.			
5	Вујовић Ч. „Атмосферско пражњење и техника заштите“, ФТН, Универзитет у Новом Саду, Стилос, Нови Сад, 1997.			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања и рачунске вежбе изводе се на табли, као и уз примену рачунара. Студенти раде и самостално и у консултацијама са наставником.			
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		Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Сензори и мерење неелектричних величина у индустрији		
Наставник (за предавања)		Динчић Р. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Пешић Т. Мирољуб, Ђорђевић-Козаров Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Пешић Т. Мирољуб, Ђорђевић-Козаров Р. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним знањима неопходним за коришћење сензора за мерење неелектричних величина електричним путем.			
Исход предмета	Теоријска и практична знања потребна за реализацију мерних система. Овладавање употребом одговарајућих сензора и електронских кола.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Дефиниција сензора. Класификација сензора. Трендови у развоју сензора. Статичке и динамичке карактеристике сензора. Отпорни, капацитивни, магнетни, индуктивни и оптички сензори. Сензори деформације, силе, помераја, позиције, брзине, убрзања, притиска, протока, нивоа, влажности и температуре. Интегрисани Холови сензори. MEMC сензори. Повезивање сензора са мерним мостовима и појачавачима. Бежични сензори. Примена Холових сензора за мерење струје. Примена сензора у предиктивном одржавању у индустрији.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Реализација рачунских и лабораторијских вежби и пројектних задатака у циљу овладавања употребом сензора и актуатора и реализације мерних система.			
Литература				
1	Томислав Шекара, Марко Барјактаровић, “Сензори у физичко техничким мерењима”, Академска мисао, Београд, 2017.			
2	Драган Станковић, "Физичко-техничка мерења - сензори", Универзитет у Београду, 1997.			
3	Божидар Поповић, Томислав Шекара, "Сензори и мјерења - Збирка ријешених проблема", Универзитет у Источном Сарајеву - Електротехнички факултет, Академска мисао Београд, 2019.			
4	Младен Поповић, “Сензори и мерења”, 4.-издање, Завод за уџбенике и наставна средства Српско Сарајево, 2004.			
5	John Webster, „The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook“, CRC Press, 2014.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе; Пројектни задаци; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	25
практична настава	15	**усмени испит**	25
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Одабрана поглавља из електромоторних погона		
Наставник (за предавања)	Митровић Н. Небојша, Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митровић Н. Небојша, Банковић Г. Бојан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Банковић Г. Бојан, Филиповић Р. Филип		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са динамичким карактеристикама електромоторних погона, методама анализе, синтезе и савременим методама управљања.		
Исход предмета	Студент се упознаје са методама анализе сложене електромеханичке структуре коју чине електрична машина, претварач и оптерећење. Разумевање основних алгоритама управљања.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Методе за анализу динамичких стања, операторска метода и метода простора стања. Критеријум стабилности. Једносмерни погони са независном и редном побудом. Блок дијаграм модела. Преносна функција. Динамичка стања у кочећим режимима рада. Линеаризовани модел. Погони са моторима за наизменичну струју. Трансформације координата. Динамичка еквивалентна шема. Идентификација и естимација параметара погона. Динамичка стања у кочећим режимима рада. Утицај актуатора на динамику погона. Напонско и струјно напајање. Скаларне и векторске методе управљања.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Анализа једносмерних и наизменичних погон на основу математичког модела. Рачунарске методе анализе и симулација. Експериментална верификација појединих метода управљања у лабораторији. Експериментално снимање динамичких карактеристика погона. Вишеквадрантни рад.		
Литература			
1	Владан Вучковић: "Електрични погони", Академска мисао, Београд 1997.		
2	Б.Јефтенић, В.Васић, Н. Митровић, "Електромоторни погони - збирка решених задатака", Академска мисао, Београд 2003.		
3	Н Митровић, Б. Јефтенић, М. Петронијевић, В. Костић "Практикум за лабораторијске вежбе из електромоторних погона", Електронски факултет у Нишу, Ниш 2004.		
4	R. Krishnan, "Electric Motor Drives", Virginia Tech, Prantice Hall 2001.		
5	P. C., Krause, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", IEEE Press 2002.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања и вежбања. На предавањима се користе савремене методе извођења наставе. На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. Део вежбања се изводи у лабораторији у циљу снимања динамичких карактеристика погона.

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**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Релејна заштита		
Наставник (за предавања)	Стојановић Н. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић С. Миодраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић С. Миодраг		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Представљање основних концепата заштите елемената електроенергетских система. Упознавање студената са релејима и заштитама водова, синхроних генератора, енергетских трансформатора, сабирница, мотора, кондензаторских батерија. Упознавање са принципима рада електромеханичких, електронских и дигиталних релеја.		
Исход предмета	Студенти се оспособљавају за рад са заштитним релејима и њиховом примену у електроенергетском систему.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни задаци релејне заштите. Неопходне особине релејне заштите. Заштитни релеји прве, друге и треће генерације. Врсте заштитних релеја: струјни, напонски, фреквенцијски, термички, временски, усмерени, дистантни и диференцијални релеји. Заштита надземних и кабловских водова. Заштита синхроних генератора. Заштита енергетских трансформатора. Заштита сабирница. Заштита асинхроних и синхроних мотора. Заштита кондензаторских батерија и компензационих пригушница. Резервне заштите. Стандардно означавање заштитних функција.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Избор улазних величина амплитудних и фазних компаратора. Процена параметара аналогних сигнала на основу одбирака сигнала применом дигиталних метода са малим бројем одбирака и Фуријеовог метода. Прорачун параметара за подешавање заштите водова (брза прекострује заштита, прекострујна заштите са дефинисаним временом реаговања, прекострујна заштита са инверзном карактеристиком, усмерене заштите, нулта прекострујна заштита, подужна и попречна диференцијална заштита и дистантна заштита), генератора, трансформатора и асинхроних мотора. Лабораторијске вежбе: Испитивање заштитних релеја: брза прекострујна заштита, прекострујна заштита са дефинисаним временом реаговања, прекострујна заштита са инверзном карактеристиком реаговања, усмерена нулта прекострујна заштита, диференцијална заштита трансформатора.		
Литература			
1	Миленко Ђурић, Зоран Стојановић: Релејна заштита, Академска мисао, Београд 2021.		
2	Миленко Ђурић, Збирка задатака из релејне заштите, Електротехнички факултет Београд, 1993.		
3	М. Стојановић, Решени задаци са рачунских вежби – градиво за I колоквијум, Електронски факултет Ниш. (https://energetika.elfak.ni.ac.rs/index.php/component/jdownloads/finish/173-zastita-u-een/207-racunske-vezbe-za-i-kolokvijum)		
4	М. Стојановић, Решени задаци са рачунских вежби – градиво за II колоквијум, Електронски факултет Ниш,. (https://energetika.elfak.ni.ac.rs/index.php/component/jdownloads/finish/173-zastita-u-een/246-racunske-vezbe-za-ii-kolokvijum)		
5	Миодраг Стојановић, Практикум за лабораторијске вежбе, Електронски факултет Ниш, 2024. (https://energetika.elfak.ni.ac.rs/index.php/component/jdownloads/finish/173-zastita-u-een/741-uputstvo-za-laboratorijske-vezbe-zastita)		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања се изводе уз употребу слајдова, анимација и симулација. Нумеричке вежбе обухватају решавање примера за илустрацију предавања и решавања конкретних, инжењерских проблема. Вежбања се изводи у лабораторији са моделима стварних заштитних релеја и уз употребу уређаја за испитивање релејне заштите.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	50
практична настава	10	**усмени испит**	

колоквијуми	35		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Семинар из електроенергетике		
Наставник (за предавања)	Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са примерима примене инжењерских знања и вештина која су стекли у току студија на смеру електроенергетика, кроз примере добре праксе, као и са савременим трендовима у овој области, а у циљу њихове припреме за израду завршног рада из електроенергетике.		
Исход предмета	Студенти стичу додатне увиде у практичну примену знања и вештина које су стекли у току студирања и оспособљавају се за иновативна размишљања у практичном решавању различитих техничких проблема. Студенти добијају и информације о савременим трендовима у области електроенергетике и областима у којима се може очекивати велика потреба за квалитетним инжењерским кадром. Студенти су оспособљени за избор теме и израду завршног рада из електроенергетике.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Значај иновативног приступа пласирању стечених инжењерских знања и вештина. Сегментирање тржишта и препознавање потреба корисника. Уштеде као најсигурнији пут до првих послова. Енергетска ефикасност и ESCO модел пословања. Значај примене квалитетне мерне опреме. RESCO (Resources and Energy Saving Companies) модел пословања кроз примере добре праксе. Значај примене интердисциплинарног приступа. Примери добре праксе у коришћењу обновљивих извора енергије. Примери добре праксе у области примене напредних техника одржавања. Значај пројектовања и примене специјализованих софтвера у обради података. Савремени трендови у електроенергетици. Области у којима се може очекивати велика потреба за квалитетним инжењерским кадровима. Самостални рад студената изводи се кроз израду семинарских радова.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)			
Литература			
1	С. Вукосавић, Дигитално управљање електричним погонима, Академска Мисао, 2003.		
2	М. М. Костић, Повећање енергетске ефикасности електромотора у погонима, Електротехнички институт "Никола Тесла", 2010		
3	М. Анђелковић, Приручник за пројектовање пумпних постројења, ДИГП "Просвета", Ниш, 1995.		
4	X. Zu, Q. Bai, X. Zhang, Good Practice and Success Stories on Energy Efficiency in China, China Energy Efficiency Series, 2017.		
5	D Kaya, F. C. Kilic, H. H. Ozturk, Energy Management and Energy Efficiency in Industry – Practical Examples, Springer Nature Switzerland AG, 2021.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	0	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања се изводе на табли. Користе се савремене методе извођења наставе. Студентима се приказују решења различитих техничких проблема који их упућују на технике решавања проблема из инжењерске праксе. По потреби, део предавања се обавља и у рачунарској учионици кроз приказ рада појединих софтвера.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијуми			

семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Логичко пројектовање		
Наставник (за предавања)		Радмановић М. Милош, Рајковић Ј. Петар		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Радмановић М. Милош, Ђорђевић И. Анђелија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Петровић Н. Ненад, Ђорђевић И. Анђелија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање знањем и принципима за пројектовање и тестирање логичких мрежа и могућностима њихове примене у решавању практичних проблема.			
Исход предмета	Студенти су упознати са методологијом за пројектовање и тестирање логичких мрежа и оспособљени за коришћење одговарајућих софтверских пакета за решавање проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	1. Прекидачке функције, логичка кола, 2. Увод у логичко пројектовање, 3. Основе VHDL језика (I део), 4. Опис kомбинационих мрежа у VHDL- у, 5. Опис MSI комбинационих мрежа у VHDL-у, 6. Секвенцијалне мреже, 7. Основе VHDL језика (II део), 8. Опис секвенцијалних мрежа у VHDL-у, 9. Меморије, 10. Програмабилне логичке мреже, 11. Аритметичка логичка кола, 12. Увод у пројектовање рачунарских система (I део), 13. Увод у пројектовање рачунарских система (II део)				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Приказ низа решених задатака. Примери описа логичких мрежа у VHDL-у. Пројектовање, симулација, тестирање логичких мрежа у софтверском пакетау Intel ModelSim. Показне вежбе: 1. Прекидачке функције, 2. Логичка кола, 3. Опис комбинационих мрежа у VHDL- у, 4. Опис MSI комбинационих мрежа у VHDL-у, 5. Секвенцијалне мреже, 6. Основе VHDL језика (II део), 7. Опис секвенцијалних мрежа у VHDL-у, 8. Меморије, 9. Програмабилне логичке мреже, 10. Аритметичка логичка кола, 11. Увод у пројектовање рачунарских система, 12. Припрема за писмени део испита. Практичне вежбе: 1. Увод у VHDL, 2. Опис комбинационих мрежа у VHDL- у, 3. Опис MSI комбинационих мрежа у VHDL-у, 4. Секвенцијалне мреже, 5. Меморије			
Литература				
1	B. LaMeres, Introduction to Logic Circuits & Logic Design with VHDL, Springer 2017.			
2	S. Brown, Z. Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, McGraw-Hill, 2009.			
3	J. Astola, R. S. Stanković, Fundamentals of Switching Theory and Logic Design, Springer, 2006.			
4	R. Stojanović, Automatizovano projektovanje digitalnih sistema (VHDL i FPGA), University of Montenegro, 2008.			
5	Материјали на сајту: http://cs.elfak.ni.ac.rs/nastava/			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и показне вежбе уз коришћење слајдова, самосталне практичне вежбе уз коришћење рачунара.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дискретна математика		
Наставник (за предавања)	Матејић М. Марјан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станков Д. Стефан		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ курса је да научи студенте да размишљају логички и математички и како да примене ове технике у решавању проблема у другим научним и техничким дисциплинама.		
Исход предмета	Студент је спреман за самосталну примену усвојених знања у рачунарским и другим техничким предметима.		

Садржај предмета

Теоријска настава	Математичка логика. Исказни рачун. Исказне формуле. Коегзистенција и логичке последице. Нормалне форме. Скупови. Принцип суме. Принцип укључења-искључења. Партитивни скуп. Разбијање скупа. Размештања. Декартов производ. Релације. Матрично представљање. Затварање релација. Лексикографско уређење. Функције. Дирихлеов принцип. Низови. Функције генератрисе. Рекурентни низови. Решавање линеарних рекурентних релација. Фибоначијеви, Каталанови и Стирлингови бројеви. Перманент. Системи различитих представника. Цели бројеви. Дељивост. Модуларна аритметика. НЗС и НЗД. Еуклидов алгоритам. Диофантове једначине. Модуларне једначине. Ојлерова функција. Кинеска теорема о остацима. Комбинаторика: пермутације, варијације и комбинације. Бројни редови. Критеријуми за конвергенцију. Степени редови.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Исказни рачун. Исказне формуле. Коегзистенција и логичке последице. Нормалне форме. Принцип суме. Принцип укључења-искључења. Партитивни скуп. Разбијање скупа. Размештања. Декартов производ. Релације. Матрично представљање. Затварање релација. Лексикографско уређење. Функције. Дирихлеов принцип. Функције генератрисе. Рекурентни низови. Решавање линеарних рекурентних релација. Фибоначијеви, Каталанови и Стирлингови бројеви. Перманент. Системи различитих представника. Цели бројеви. Дељивост. Модуларна аритметика. НЗС и НЗД. Еуклидов алгоритам. Диофантове једначине. Модуларне једначине. Ојлерова функција. Кинеска теорема о остацима. Комбинаторика: пермутације, варијације и комбинације. Бројни редови. Степени редови.

Литература

1	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Дискретна математика, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2000.
2	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Б. М. Ранђеловић, Дискретна математика - збирка задатака, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2001.
3	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Р. М. Станковић, Б. М. Ранђеловић, Елементи дискретне математике, Висока пословна школа струковних студија Блаце, 2008.
4	Ј. А. Андерсон, Дискретна математика са комбинаториком, Рачунарски факултет, Београд, 2005.
5	Л. Стефановић, Б. Ранђеловић, М. Матејић, Теорија редова - за студенте техничких факултета, СКЦ Ниш, 2006.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава		усмени испит	40
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Базе података		
Наставник (за предавања)	Стоименов В. Леонид, Станимировић С. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Богдановић Д. Милош, Фртунић-Глигоријевић Б. Милена, Николић С. Мина		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Фртунић-Глигоријевић Б. Милена, Николић С. Мина		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основном терминологијом, моделима података, процесу пројектовања и коришћења база података. Стицање теоријских знања о релационом моделу и релационој алгебри који су основа за имплементацију релационих система за управљање базама података. Стицање практичног знања које се односи на пројектовање коришћењем модела ентитета и веза, имплементацију релационих база података и коришћење података преко упитног језика SQL.		
Исход предмета	Стицање компетенција, теоријска и практична знања о пројектовању база података и моделима података (ER, EER, UML). Теоријска и пратична знања о релационом моделу података и имплементацији база података. Теоријска и практична знања о релационој алгебри и упитима релационе алгебре. Практична знања о језику SQL, као и имплементацији, смештању и претраживању података код релационих база података.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	1. Увод у базе података: основни појмови (податак, информација, база података, систем за управљање базама података, систем база података, апликације над базом података), конвенционална обрада и обрада заснована на базама података, категоризација корисника база података, предности и недостаци, историјат развоја. 2. Модели података: нивои апстракције код DBMSa, архитектура 3 шеме, појам модела података и његове компоненте. Процес пројектовања база података. 3.Концпетуално пројектовање базе података, модел ентитета и веза - (E)ER модел података, коцепти (E)ER модела, графичка нотација ((E)ER дијаграм). 4. Пројектовање базе података коришћењем (E)ER модела података, примери пројектовања базе података на основу захтева.. 5. Релациони модел: концепти релационог модела, структурна и интегритетна компонента, шема релације, појава релације, кључ релације, спецификација ограничења, SQL DDL наредбе за дефинисање ограничења.Превођење концептуалног модела на релациони. 6. Релациона алгебра: релациона алгебра, операције релационе алгебре – селекција, пројекција, спој и врсте спојева, унија, пресек, разлика, Декартов производ. 7. Упити релационе алгебре, примери упита, аналогија са SQL упитима. 8. Функционалне зависности: дефиниција функционални зависности, правила извођења функционални зависности, затварач скупа функционалних зависности, затварач скупа атрибута, одређивање једног кључа шеме релације, налажење свих кључева. 9. Анализа шеме релације: процес нализе и квалитет пројектоване шеме базе података, аномалије код лоше пројектованих база података, декомпозиција релација код нормализације и својства. 9. Нормализација: сврха нормализације и нормалне форме, дефиниције и тест нормалних форми (прва, друга, трећа нормална форма и Boyce-Codd-ова нормална форма), поступак нормализације и примери из праксе. 10. Увод у трансакциону обраду: појам трансакција, ACID својства трансакција, трансакције на нивоу DBMS-а и потенцијални проблеми код ажурурања, трансакције и опоравак базе података. 11. Архитектура система база података, преглед: монолитни системи, вишекориснички, клијент-сервер системи, двослојне и трослојне ахитектуре, паралелни/дистрибуирани сервер база података, фрагментација података.		

Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	1. ER дијаграми (ентитети, везе, атрибути), туторијали за процес пројектовања база података, пројектовање на основу захтева - примери. 2. Превођење ER модела у релациони модел, примери 3. SQL DDL наредбе (CREATE TABLE наредба, типови података), креирање табела за претходно пројектовану базу података 4. Упити и SQL SELECT наредба (основни облик наредбе, спајање табела, напредни облик наредбе) 5. SQL наредбе за ажурирање података (INSERT, UPDATE, DELETE) 6. SQL наредбе за рад са погледима и индексима 7. ADO.NET (архитектура библиотеке, Connection, Command, DataReader, DataAdapter, DataSet, параметризовани упити, трансакције) Домаћи задатак: пројектовање базе података на основу задатих захтева коришћењем (E)ER модела Пројекат: реализација апликације над базом података коришћењем ADO.NET библиотеке

Литература	
1	R. Emasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Pearson; 7 edition (2016), ISBN-13: 9780133970777
2	Л.Стоименов, Увод у базе података, Едиција: Уџбеници, Електронски факултет Ниш, 2013.
3	С. Ђорђевић-Кајан, Л. Стоименов, Практикум за вежбе на рачунару из предмета Структуре и базе података, II део: БАЗЕ ПОДАТАКА, Едиција: Помоћни уџбеници, 2004, Електронски факултет у Нишу
4	T. Connoly, C.Begg, Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 4th edition, Pearson Education Ltd, Addison Wesley, 2005
5	

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	70		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Објектно-оријентисано програмирање		
Наставник (за предавања)	Јанковић С. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Миленковић М. Александар, Вељановски Д. Александар, Ђорђевић И. Анђелија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Миленковић М. Александар, Вељановски Д. Александар		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Проучавање принципа објектно оријентисане парадигме програмирања. Проучавање програмског језика Ц++ као представника објектно оријентисаних језика.		
Исход предмета	Потпуно овладавање објектно оријентисаном парадигмом и програмским језиком Ц++. Студенти ће бити оспособљени за креирање програма у Ц++ средње сложености.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед техника програмирања. Моделовање проблема. Класе. Објекти. Моделовање проблема класама. Дефинисање класе. Приступ члановима класе. Сцопе. Раздвајање интерфејса од имплементације. Инлине функције. Конструктори. Деструктори. Редослед позива конструктора и деструктора. Цопу конструктори. Пријатељи класа. Пријатељске функције. Пријатељске класе. Преклапање оператора. Операторске функције. Бочни ефекти и везе између операторских функција. Избор повратних вредности операторских функција. Извођење, наслеђивање, специјализација, генерализација. Дефинисање изведене класе. Видљивост и права приступа. Начини извођења. Конструктори и деструктори изведених класа. Конверзија показивача и референци. Полиморфизам. Виртуелне функције. Чисте виртуелне функције. Апстрактне класе. Виртуелни деструктор. Низови и изведене класе. Вишеструко наслеђивање. Конструктори и деструктори код вишеструког наслеђивања. Вишеструки подобјекти. Виртуелне основне класе. Генерички механизам-шаблони. Генерисање функција. Генерисање класа. Обрада изузетака. Изазивање изузетака. Прихватање изузетака. Неприхваћени изузеци. Улазно-излазни токови. Стандардни токови. Класе за улазен токове. Конструисање објеката улазних токова. Операције улазног тока. Преклапање операторa екстракције. Излазни токови. Употреба оператора уметања. Форматирање излаза. Операције излазног тока. Преклапање оператора уметања за корисничке типове. Стандардна библиотека. Намеспаце. Контејнерске класе (вектори, листе, стекови, редови, мапе, скупови). Класе: Итератори, Алгоритми. Стринг.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	ОО програмирање коришћењем програмског језика Ц++. Р. Дефиниција класе у Ц++, атрибути и методи. Л1. Инлине функције, константне функције. Л2. Статички чланови класе Р. Конструктори, деструктори. Л1. Практичан рад са конструкторима и деструкторима. Л2. Пријатељске функције и класе Самостална лаб. вежба Класе, конструктори деструктори. Р . Операторске функције. Л1 Операторске функције чланице класе. Л2 Самосталне операторске функције. Самостална лаб. вежба Операторске функције. Р. Наслеђивање. Л1 Предефинисање метода. Л2 Виртуелне функције. Самостална лаб. вежба наслеђивање. Р. Чисте виртуелне функције и апстрактне класе. Л1. Вишеструко наслеђивање. Л2. Виртуелне основне класе. Р. Појам Темплејтске функције и темплејтске класе. Л1. Развој Темплејтске функције. Л2. Развој Темплејтске класе. Самостална лаб. вежба: темплејтске класе. Р. Улаз-излаз. Л1. Рад са текстуалним токовима података. Л2. Рад са бинарним токовима података. Обрада изузетака. Л1. Генерисање изузетака. Л2. Блок за прихватање изузетака. Самостална лаб. вежба: рад са токовима података, обрада изузетака.		
Литература			
1	М. Станковић, С. Стојковић, М. Радмановић и И. Петковић, Објектно оријентисани језици Ц++ и Јава – са решеним задацима, Електронски факултет у Нишу, Едиција Помоћни уџбеници, 2005.		
2	Bjarne Stroustrup, Programming: Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley Professional, 2024.		
3	P.Deitel, H. Deitel, "C++ how to program", 9th edition, Amazon, 2011.		
4	Драган Милићев, "Објектно оријентисано програмирање на језику Ц++", Микро књига, 2005.		
5	Електронски материјал у облику ППТ фајлова.		
Број часова активне			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, 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**	40	
колоквијуми	20			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Архитектура и организација рачунара 1		
Наставник (за предавања)	Милентијевић З. Иван		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Војиновић М. Оливер, Милошевић С. Марија, Драшковић С. Вукадин		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Војиновић М. Оливер, Милошевић С. Марија, Драшковић С. Вукадин		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ је да студенти стекну основна знања о архитектури и организацији рачунарских система. с		
Исход предмета	Студенти треба да буду оспособљени да пројектују рачунарске системе засноване на једноставним архитектурама и асемблерским програмима средњег нивоа сложености и овладају ефикасним коришћењем асемблерских техника.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основне компоненте рачунарског система. Скуп инструкција процесора. Начини адресирања. Синтеза хипотетичког процесора. Структура процесора и његове функције. Регистарски скуп.Управљачка јединица. Аритметичко-логичка јединица. Прибављање и извршење инструкција. Примери пројектовања једноставних рачунарских архитектура. Програмски модел микропроцесора. Макро наредбе. Принципи асемблерског програмирања. Процедуре и пренос параметара. Магистрале. Међусобно повезивање елемената рачунарског система. Меморијски подсистем. Систем прекида. Прекидни програми. Хијерархија прекида. Организација улаза/излаза. Паралелни и серијски У/И. У/И уређаји, класификација. рограмирани У/И. У/И управљан прекидима. У/И пресликан на меморију. Издвојени У/И. Директан приступ меморији - ДМА техника.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основна структура микрорачунара; циклус извршења инструкције. Интел фамилије процесора; скуп регистара. Класификација асемблерских инструкција; MOV, инструкције за сабирање; означена аритметика; инструкције за одузимање. Множење и дељење; инструкције за операције над битовима; сложени аритметички изрази. Контрола тока; алгоритамске структуре. Елементи асемблерског језика; директиве за алокацију меморије; асемблерски програм; непосредно и директно адресирање. Индиректно адресирање; низови; инструкције за рад с низовима. Стек; процедуре; пренос параметара преко регистара и преко стека. Угњеждене петље; матрице. Комбиновање асемблерског и вишег програмског језика. FP јединица; аритметика у покретном зарезу. Лабораторијске вежбе: циклус од седам вежби.		
Литература			
1	W. Stallings, Organizacija i arhitektura računara: projekat u funkciji performansi, prevod 11. izdanja, CET, Beograd, 2020.		
2	Noam Nisan, Shimon Schocken, "The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles", The MIT Press, 2005.		
3	Kip Irvine, Assembly Language for x86 Processors, 8th edition, Prentice-Hall, 2019		
4	М. Хајдуковић, Ж. Живанов, Архитектура рачунара: преглед принципа и еволуције, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2017		
5	Н. Стојановић, И.З. Милентијевић: "Практикум за рачунарске системе", Електронски факултет Ниш, 2000.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Матрична израчунавања		
Наставник (за предавања)	Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Дамњановић Г. Иван		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Математика 1		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну напредна знања из линеарне алгебре са нагласком на структуру, особине и примену различитих класа матрица у инжењерским и рачунарским наукама. Обрађује се низ алгоритама који су карактеристични за специфичне типове матрица. Студенти ће упознати примену ових алата кроз конкретне проблеме. Кроз практичну наставу и интерактивно програмирање студенти ће овладавати обрађеним теоријским концептима и обрађеним алгоритмима.		
Исход предмета	По завршетку курса, студент ће бити оспособљен да препознаје и примењује различите врсте матрица као што су ортогоналне, унитарне, симетричне, позитивно дефинитне и стохастичке у моделовању и анализи инжењерских проблема. Биће у стању да изводи операције над блок матрицама, укључујући одређивање детерминанте, инверза и Шуровог комплемента, као и да примењује декомпозиције матрица у склараној или блок форми. Савладаће практичну примену ових концепата у програмском окружењу Python Jupyter, уз коришћење одговарајућих библиотека за нумеричку линеарну алгебру и визуализацију резултата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Рад са блок матрицама: операције над блок матрицама, детерминанта блок матрице, инверз блок матрице, Шуров комплемент. Специјалне врсте матрица и примене: ортогоналне, унитарне, позитивно дефинитне, симетричне, ненегативне, Грамова матрица, стохастичке матрице. Ранг матрице, декомпозиције матрица и примене: дијагонализација матрица, Жорданова нормална форма, Фробенијусова форма, LR факторизација, QR факторизација, SVD. Примене у интерполацији, FFT, афине трансформације. Перон-Фробенијусова теорија ненегативних матрица. Ланци Маркова.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава реализује се кроз рачунске и рачунарске вежбе, са циљем да студенти продубе разумевање теоријских појмова применом на конкретне задатке. У оквиру рачунарских вежби, акценат је на имплементацији матричних метода и нумеричких алгоритама у програмском окружењу Python Jupyter, уз коришћење библиотека попут NumPy и SciPy. Студенти кроз недељне домаће обавезе (ДОН) самостално анализирају и решавају задатке. Циљ практичне наставе је да студенте оспособи за ефикасну примену уграђених функција специјализованог софтвера, као и за самостално решавање инжењерских проблема у пракси.		
Литература			
1	Љубиша Кочинац, Линеарна алгебра и аналитичка геометрија, Просвета Ниш, 1997.		
2	Марко Д. Петковић, Алгоритми нумеричке анализе, Ниш, Природно-математички факултет у Нишу, 2010.		
3	J. Џунић, е-скрипта на MS Teams платформи: Матрична израчунавања, 2026		
4	J. Џунић, Jupyter радне свеске на MS Teams платформи, 2026		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Рачунске вежбе. Вежбе на рачунару. Пројектна настава.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава		**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	60		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Теорија графова		
Наставник (за предавања)		Матејић М. Марјан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Станков Д. Стефан, Дамњановић Г. Иван		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање елементима теорије графова и њиховом применом.			
Исход предмета	Студент је оспособљен да примени стечена знања за решавање проблема у рачунарству и другим научним дисциплинама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Дефиниције. Степени чворова. Представљање графова. Дијаметар, ексцентрицитет, радијус, центар. Графовски низови. Путеви у графу. Повезаност. Компоненте повезаности. Најкраћи путеви. Граф грана. Бипартитни граф. Изоморфизам графова. Спектри графа. Ојлерови графови. Флеријев алгоритам. Проблем кинеског поштара. Хамилтонови графови. Проблем трговачког путника. Алгоритам најближег суседа. Операције са графовима. Планарни графови. Дуални граф. Теорема Ојлера. Стабла. Цикломатски број. Спрежна стабла. Минимална спрежна стабла. Трансформације спрежних стабала. Кодирање стабла.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Степени чворова. Представљање графова. Дијаметар, ексцентрицитет, радијус, центар. Графовски низови. Путеви у графу. Повезаност. Компоненте повезаности. Најкраћи путеви. Граф грана. Бипартитни граф. Изоморфизам графова. Спектри графа. Ојлерови графови. Флеријев алгоритам. Проблем кинеског поштара. Хамилтонови графови. Проблем трговачког путника. Алгоритам најближег суседа. Планарни графови. Стабла. Цикломатски број. Спрежна стабла. Кодирање стабла.			
Литература				
1	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Дискретна математика, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2000.			
2	Д. Цветковић, Теорија графова и њене примене, Научна књига, Београд, 1990.			
3	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Б. М. Ранђеловић, Дискретна математика - збирка задатака, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2001.			
4	Е. И. Миловановић, Д. Ћ. Долићанин, Т. З. Мирковић, И. Ж. Миловановић, Графови - збирка задатака, Државни универзитет у Новом Пазару, Нови Пазар, 2011.			
5	Д. Стевановић, М. Милошевић, В. Балтић, Дискретна математика, основе комбинаторике и теорије графова - збирка решених задатака, ДМС, Београд, 2004.			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20	
практична настава		**усмени испит**	40	
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм			Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика	
Врста и ниво студија			ОАС	
Назив предмета			Нумерички алгоритми	
Наставник (за предавања)			Марјановић М. Звездан, Маринковић Д. Слађана, Ранчић З. Лидија	
Наставник/сарадник (за вежбе)			Станковић М. Хранислав	
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање концептима нумеричке математике.			
Исход предмета	Разумевање принципа нумеричке математике, њених могућности и ограничења. Оспособљеност студената за препознавање проблема из праксе, одабир одговарајућег метода за његово решавање, примену метода и тумачење резултата.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Аритметика коначне дужине и нумерички процеси. Нелинеарне једначине и системи нелинеарних једначина: Њутнов метод, метод сечице, метод половљења интервала, оцена грешке. Решавање алгебарских једначина. Метод Њутн-Канторовича за системе нелинеарних једначина. Појам и врсте апроксимација функција. Интерполација: Лагранжов и Хермитов интерполациони полином. Проблем најмањих квадрата. Нумеричко диференцирање и интеграција: квадратурне формуле и оцена грешке. Симболичка израчунавања и алгоритми. Упознавање са програмским пакетиом Mathematica.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се реализује кроз решавање задатака којима је покривен садржај теоријске наставе. Нумеричко решавање нелинеарних једначина и система нелинеарних једначина. Интерполација функција. Најбоље апроксимације функција. Нумеричко диференцирање и интеграција. Домаћи задаци и анализа њихових решења.			
Литература				
1	Г.В. Миловановић, Нумеричка анализа и теорија апроксимација, Завод за уџбенике, Београд, 2014			
2	Г.В.Миловановић, М.А.Ковачевић, М.Спалевић: Зборник решених проблема из нумеричке математике. Електронски факултет, Ниш 2003.			
3	Марко Д. Петковић, Алгоритми нумеричке анализе, Ниш, Природно-математички факултет у Нишу, 2010.			
4	Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Numerical Analysis, Boston, MA : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Рачунске вежбе. Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава	10	**усмени испит**	10
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Вероватноћа и статистика		
Наставник (за предавања)	Милошевић М. Душан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Рајковић П. Јован, Станковић М. Хранислав, Денић З. Анђа		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима из вероватноће и статистике.		
Исход предмета	Оспособљеност студента да доноси закључке у условима неизвесности и да анализира податке из стварног света.		

Садржај предмета

Теоријска настава	Случајни догађаји. Дефиниција вероватноће. Условна вероватноћа. Тотална вероватноћа и Бајесова формула. Случајне променљиве. Функција расподеле. Нумеричке карактеристике случајних променљивих. Математичко очекивање, моменти, дисперзија, стандардна девијација. Чебишевљева неједнакост. Карактеристична функција. Расподеле дискретних и непрекидних случајних променљивих. Граничне теореме. Основни појмови статистике. Централна теорема математичке статистике. Неке расподеле важне у статистици. Тачкасте оцене параметара и ефикасност оцене. Интервали поверења. Линеарна регресија и корелација.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Случајни догађаји. Дефиниција вероватноће. Условна вероватноћа. Тотална вероватноћа и Бајесова формула. Случајне променљиве. Функција расподеле. Нумеричке карактеристике случајних променљивих. Математичко очекивање, моменти, дисперзија, стандардна девијација. Чебишевљева неједнакост. Карактеристична функција. Расподеле дискретних и непрекидних случајних променљивих. Граничне теореме. Основни појмови статистике. Централна теорема математичке статистике. Неке расподеле важне у статистици. Тачкасте оцене параметара и ефикасност оцене. Интервали поверења. Линеарна регресија и корелација.

Литература

1	Д. М. Милошевић, Л. З. Ранчић, М.С. Петковић, Математика IV, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2015.
2	М. Меркле, Вероватноћа и статистика sa инжењере и студенте технике, Академска Мисао, Београд 2006.
3	Мимица Р. Милошевић, Душан М. Милошевић, Економска статистика, Висока школа за пословну економију и предузетништво Београд, 2020.
4	
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунарске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Геометријски методи и примене		
Наставник (за предавања)	Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Дамњановић Г. Иван		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Математика 2		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну темељна и примењива знања из области векторских функција, функција више променљивих, диференцијалног рачуна и нумеричке анализе, која су основа за разумевање и примену приближних метода у инжењерству и техничким наукама. Посебан акценат ставља се на развој геометријске интуиције и разумевање структуре алгоритама који се примењују у областима као што су компјутерска графика, вештачка интелигенција и оптимизација. Кроз рад у програмском окружењу Python Jupyter, студенти ће овладати савременим техникама нумеричке анализе и развити способност да теоријске концепте примене у практичном контексту, кроз анализу и решавање реалних инжењерских проблема.		
Исход предмета	Студент ће бити оспособљен да примењује концепте диференцијалног рачуна и нумеричке анализе на функцијама једне и више променљивих, као и на векторским функцијама. Биће у стању да интерпретира и анализира геометријске особине кривих и површи, одређује екстреме, као и да примењује интерполацију и апроксимацију у контексту решавања практичних проблема. Овладаће техникама налажења нула функција, нумеричког диференцирања и интеграције. Кроз рад у Python Jupyter окружењу, студент ће развити способност имплементације алгоритама, анализе грешака и стабилности, као и примену у областима као што су симулације, оптимизација и анализа података.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Класификација грешака, тачност, прецизност, условљеност и стабилност. Увод у теорију итерација. Диференцијални рачун и апроксимација функција једне променљиве. Интерполација и апроксимација алгебарским полиномима и део по део дефинисаним функцијама. Векторске функције једне реалне променљиве. Конусни пресеци, канонски облик. Параметризација кривих, одлике диференцијалног рачуна и примене. Диференцијални рачун функција више променљивих. Линеарне и афине функције. Конвексне функције. Градијент. Криве и површи нивоа. Површи и тангентне равни. Екстремне вредности. Изводи вишег реда. Интерполација и апроксимација функција више променљивих. Примена апроксимација: налажење нула функција једне и више променљивих, нумеричко диференцирање и интеграција функција једне и више променљивих.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата рачунске вежбе и рад на рачунару, с циљем да студенти овладају применом теоријских појмова у решавању конкретних задатака. Вежбе се изводе у програмском окружењу Python Jupyter, уз коришћење савремених библиотека за нумеричка израчунавања, симболичку обраду и графички приказ података. Кроз редовну израду недељних домаћих обавеза (ДОН), студенти развијају самосталност у формулисању алгоритама, њиховој имплементацији и интерпретацији резултата, као и у повезивању математичких модела са реалним инжењерским задацима. Циљ практичне наставе је да студенте оспособи за примену стечених знања у областима као што су анализа података, оптимизација и практична примена приближних нумеричких метода у инжењерству.		
Литература			
1	J. Џунић, е-скрипта на MS Teams платформи: Геометријски методи и примене, 2026		
2	J. Џунић , Jupyter радне свеске на MS Teams платформи, 2026		
3	Z. Nitecki, Calculus in 3D: Geometry, Vectors, and Multivariate Calculus, Numerical Mathematical Society, 2018		
4	J. Solomon, Numerical Algorithms: Methods for Computer Vision, Machine Learning and Graphics, CRC Press, 2015		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Рачунске вежбе. Вежбе на рачунару. Пројектна настава.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава		**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	60		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Објектно оријентисано пројектовање		
Наставник (за предавања)	Јанковић С. Драган, Ранчић Д. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Рајковић Ј. Петар, Миленковић М. Александар, Ђорђевић И. Анђелија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Миленковић М. Александар, Ђорђевић И. Анђелија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Увођење студената у област објектно оријентисаног (ОО) пројектовања софтвера и упознавање са основним методологијама, техникама и принципима за објектно оријентисано пројектовање.		
Исход предмета	Познавање основних принципа ОО пројектовања софтвера.Познавање основних методологија и техника за ОО пројектовање софтвера.Познавање пројектних образаца за ОО развој софтвера.Познавање UML обједињеног језика за моделирање.Оспособљеност за самостално пројектовање објектно оријентисаних апликација и њихова реализација коришћењем програмског језика Visual C#.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Преглед метода и техника за ОО пројектовање. Објектно оријентисано пројектовање коришћењем UML обједињеног језика за моделирање. Идентификација елемената пројекта. Идентификација пројектних механизама. Опис run-time архитектуре. Пројектовање Use-Case дијаграма. Пројектовање подсистема. Пројектовање класа: структура класа, моделирање стања, релације између класа. Пројектни обрасци. Имплементациони модел. Пројектовање компонената. Дистрибуирање апликације кроз Web сервисе. Предност компонената са једноставнијим класама. Декомпозиција система по процесорима, задацима и нитима. Пресликавање пројекта на конкурентни систем. Пример ОО пројекта реалног система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Развој windows десктоп апликација употребом програмског језика Microsoft Visual C# .NET. Имплементирање пројектних образаца у програмском језику C++ и C#. Употреба UML дијаграма за документовање описане апликације помоћу детаљно изложених корисничких захтева. Пресликавање UML дијаграма класа на код у програмском језику C++ и C#. Имплементирање конзолних и Windows апликација на основу UML дијаграма класа и детаљног описа апликације. Окружења за пројектовање која подржавају UML дијаграме.		
Литература			
1	Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, Готова решења – елементи објектно оријентисанг софтвера, CET, 2002.		
2	Larman, C., Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and the Unified Process (2nd Edition) , Prentice Hall Publishing Company, 2001.		
3	Драган Милићев, Објектно оријентисано моделовање на језику UML – скрипта са практикумом. Микро књига, 2001.		
4	Eroc Freeman, Elisabeth Robson, Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software, 2nd edition, O'Reilly, 2021.		
5	Дигитални материјали доступни на ЛМС-у.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Структуре података		
Наставник (за предавања)	Стоименов В. Леонид, Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Димитријевић М. Александар, Михајловић Т. Владан, Давидовић П. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Фртунић-Глигоријевић Б. Милена, Михајловић Т. Владан, Давидовић П. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањем о основним структурама података и начинима њиховог коришћења. Циљ је стицање компетенција за рад са апстрактним структурама података, меморијским репрезентацијама структура података и основним операцијама за рад. У реализацији практичне наставе циљ је да студенти овладају знањем неопходним за пројектовање, имплементацију и коришћење основних структура података за решавање конкретних проблема у изабраном програмском језику		
Исход предмета	Студент стиче теоријска знања о апстрактним структурама података, различитим меморијским репрезентацијама независно од програмског језика и операцијама, као и практична знања о концептима, интерном дизајну и имплементацији основних структура података у програмским језицима C/C++ или Java		
Садржај предмета			
Теоријска настава	1. Увод: Дефиниција и преглед структура података, структуре података у софверском инжењерству, категоризација структура података, псеудокод, сложеност и оцена сложености алгоритама. 2. Поља: дефиниција поља, 1Д, 2Д и вишедиминзионална поља, меморијска репрезентација, коришћење поља,секвенцијално и бинарно тражење, сортирање. 3. Низови: дифиниција низова, операције са низовима, основне и композитне операције, алгоритми за тражење по тексту, типови података string 4. Ланчане листе: дефиниција структуре, типови ланчаних листи - једноструко спрегнуте, двоструко спрегнуте, цикличне, основне операције (обилазак, додавање, брисање), напредне операције, статичка и динамичка имплементација ланчаних листи. 5. Магацин, Ред, Дек: дефиниција структура, статичка и динамичка имплементација магацина, реда и дека, основне операције (обилазак, додавање, брисање) код статичке и динамичке имплементације. 6. Хеш таблице: дефиниција структуре, дефиниција појмова (хеш функција, колизија и синоними), решавање колизије (отворено адресирање, уланчавање синонима), имплементација хеш таблице, основне операције (тражење, читање/брисање). 7. Стабла: основни појмови, бинарна стабла, операције за бинарна стабла (обилазак, додавање и брисање чворова), статичка и динамичка имплементација стабла. 8. Heap (гомила), операције и примена (сортирање). 9. Уређена бинарна стабла, операције и примена (бинарно тражење). 10. Општа стабла, начин формирања, превођење општег у бинарно стабло, стабла тражења по више путања, B, B*, B++ стабла 11. Графови: дефиниције појмова, статичка (матрице суседства, матрице инциденције) и динамичка репрезентација графа (ланчане структуре), операције за статичку и динамичку имплементацију, обилазак графа по ширини и по дубини, алгоритми за најкраћи пут у графу за статичку и динамичку репрезентацију 12. Датотеке: секвенцијалне, директне, индекс-секвенцијалне, индекс-несеквенцијалне, датотеке са више кључева. Расуто адресирање.		

Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	1. Увод: Упознавање са развојним окружењем за развој и припрема за реализацију вежби 2. Низови и поља: имплементација низова у програмском језику, Сортирање и алгоритми сортирања 3. Ланчане листе: Имплементација ланчаних листи, статичка и динамичка, имплементација операција . 4. Ред, Магацин, Дек: Имплементација магацина, реда и дека у програмском језику, статичка и динамичка 5. Хеш таблице: Имплементација Хеш таблица у програмском језику 6. Стабла: Имплементација стабла у програмском језику, имплементација специјалних врста стабала 7. Графови: Имплементација графа у програмском језику, статичка и динамичка, операције за рад са стаблом, најкраћи пут у графу.

Литература	
1	M.T.Goodrich, R.Tamassia, D. Mount, Data Structures and Algorithms in C++, second edition, John Wiley, 2011, ISBN 978-1118136645
2	M.T.Goodrich, R.Tamassia, M. Goldwasser, Data Structures and Algorithms in Java, 6th edition, John Wiley, 2014, ISBN-13: 978-1118803165
3	С. Ђорђевић-Кајан, Л. Стоименов, А. Димитријевић, Практикум за вежбе на рачунару из предмета Структуре и базе података, I део: СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА: C/C++, Едиција: Помоћни уџбеници, ISBN 86-85195-02-0, 2005, Електронски факултет у Нишу
4	С. Ђорђевић-Кајан, Л. Стоименов, А. Димитријевић, Практикум за вежбе на рачунару из предмета Структуре и базе података, I део: СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА: JAVA, Едиција: Помоћни уџбеници, ISBN 86-80135-90-9, 2004, Електронски факултет у Нишу
5	М.Томашевић, Алгоритми и структуре података, Академска мисао, 2008, ISBN 978-86-7466-328-8

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Програмски језици		
Наставник (за предавања)	Стојковић Р. Сузана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Мартин, Марковић М. Ивица, Ђорђевић Д. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Д. Мартин, Марковић М. Ивица, Ђорђевић Д. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да се студенти упознају са основним концептима савремених програмских језика и сагледају њихов развој како би та знања могли да искористе у аналитичком сагледавању и поређењу савремених програмских језика, у прихватању нових језика и технологија као и у одлучивању који ће језик употребити у конкретном пројекту.		
Исход предмета	По одслушаном предмету, студенти треба да разумеју кључне концепте који карактеришу савремене програмске језике, да могу да изаберу језик за имплементацију складу са наменом аллокације коју развијају. Уз теоријска знања о програмским језицима, студенти треба да буду у стању и да самостално развијају апликације коришћењем програмских језика Јава и C#.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Развој програмских језика и парадигми програмирања. Формални опис програмских језика. Систем типова података, статичка и динамичка типизација, слаба и јака типизација. Основни и структурни типови података. Императивни програмски језици, основне програмске структуре. Потпрограми и пренос параметара. Објектно-оријентисани језици. Обрада изузетака. Генерички типови података. Језици за конкурентно програмирање. Функционални програмски језици. Логички програмски језици. Програмски језици и технологије за Веб програмирање. Језици за означавање текста и података.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Програмски језик Јава: Основни елементи програмског језика: вредносни и референтни типови података, оператори, основне програмске структуре. Дефиниција класе, атрибути и методе, конструктори, наслеђивање. Апстрактне класе и интерфејси. Пакети и обрада изузетака. Генеричке методе и класе. Токови података. Нити и синхронизација. Програмски језик C#: Основни елементи језка, дефиниција класе, атрибути, својства, методе и пренос параметара. Наслеђивање, апстрактне класе, интерфејси, оператори и индексери. Обрада изузетака, генричке методе и класе. Рад са фајл-системом и датотекама. Делегати и догађаји. Развој windows апликација. Развој вишенитних апликација.		
Литература			
1	R. W. Sebesta: Concepts of programming languages, 12-th edition, Pearson, 2023.		
2	M. Scott, J. Aldrich: Programming Language Pragmatics, 5th Edition, Elsevier, Morgan Kaufmann, 2025.		
3	М. Станковић, Програмски језици, Електронски факултет, Ниш, 2000.		
4	М. Станковић, С. Стојковић, М. Радмановић, И. Петковић: Објектно оријентисани језици C++ и Јава са решеним задацима, Електронски факултет, Ниш, 2005.		
5	Материјал са предавања и вежби доступан на сајту Катедре		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, показне лабораторијске вежбе, самосталне лабораторијске вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	60
практична настава	40	усмени испит	
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Архитектура и организација рачунара 2		
Наставник (за предавања)	Миловановић И. Емина, Милентијевић З. Иван		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Миленковић М. Александар, Стојнев Илић И. Александра, Војиновић М. Оливер, Ћојбашић Ж. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Миленковић М. Александар, Стојнев Илић И. Александра, Војиновић М. Оливер, Ћојбашић Ж. Емилија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	нема		
Циљ предмета	Детаљно упознавање са хијерархијском организацијом меморије, укључујући принципе рада кеш и виртуелне меморије, са основама рачунарске аритметике и принципима организације аритметичко-логичких јединица. Упознавање са принципима пројектовања проточних процесора са RISC и CISC архитектуром.		
Исход предмета	Студенти је оспособљен је за разумевање принципа пројектовања дигиталног хардвера коришћењем језика за опис хардвера, анализу организације меморијских система и пројектовање основних компоненти процесора. Студент разуме утицај архитектурних решења на перформансе рачунарског система и способан је да анализира и примењује савремене технике повећања ефикасности извршавања инструкција.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Описивање хардвера: парадигме и нивои апстракције. VHDL принципи и основни елементи. Хијерархијска организација меморије. Главна меморија. Кеш меморија. Виртуелна меморија. Принцип виртуелизације. Рачунарска аритметика.Технике сабирања, множења и дељења у целобројној и аритметици покретног зареза. Пројектовање управљачке јединице процесора. УЈ са директним управљањем. Микропрограмска УЈ. RISC и CISC приступ пројектовању процесора. Перформансе. Проточна ораганизација процесора. Проточно извршавање инструкција. Хазарди проточних система. Структурни хазарди. Хазарди података. Избегавање хазарда података премошћавањем. Хазарди управљања. Закашњено гранање. Динамичка предикција гранања. Протчно извршење инструкција са подацима у покретном зарезу. Динамичко преуређење инструкција. Scoreboard. Томасулов алгоритам. ROB.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	VHDL клаузуле; конкурентне клаузуле доделе; агрегација. Опис структуре и понашања; процеси и модели кашњења. Testbench; секвенцијални опис. RTL приступ пројектовању. Сложени типови; поља. Коначни аутомати; принципи дигиталног дизајна. Меморијски подсистем; преклапање приступа; кеш меморија. Виртуелна меморија. Перформансе рачунарског система. Проточност. Хазарди. Предикција гранања. Динамичко преуређење инструкција. Предвиђен је циклус од 5 лабораторијских вежби.		
Литература			
1	W. Stallings, Organizacija i arhitektura računara: projekat u funkciji performansi, prevod 11. izdanja, CET, Beograd, 2020.		
2	М. Хајдуковић, Ж. Живанов, Архитектура рачунара: преглед принципа и еволуције, Факултет техничких наука, Нови Сад,2017		
3	D. Patterson and J. Hennessy, Computer organization and design: The Hardware/Software Interface, 6th Edition, MK, 2020		
4	P. Ashenden, The Designer's Guide to VHDL, 3rd Edition, Morgan Kaufmann, 2008		
5	Материјал за подршку предавањима, рачунским и лабораторијским вежбама доступан на страници предмета https://cs.elfak.ni.ac.rs/nastava/course/view.php?id=146		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40

колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Увод у теорију игара		
Наставник (за предавања)		Вучковић В. Владан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Вучковић В. Владан, Вељановски Д. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Вељановски Д. Александар		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним принципима и моделима теорије игара као и техникама њихове примене у моделирању и анализи различитих стратешких и тактичких интеракција у сложеном окружењу.			
Исход предмета	Оспособљеност студената за стратешко размишљање и анализу, као и примену метода теорије игара у решавању реалних проблема из праксе.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Предмет и циљ изучавања теорије игара. Основни појмови и дефиниције. Терминологија. Класификација игара. Правила игре. Опште класе игара и стратегија: Кооперативне и некооперативне игре. Примена у компјутерским логичким играма. Дефиниција шаха као игре. Структура стабла одлучивања. Појам комплексности и комбинаторне експлозије. Forward/Backward pruning. Историјски развој рачунских шаховских машина. IBM Deep Blue. Појам GUI-engine. Universal Chess Interface. Стандарди за меморисање (FEN и PGN). Генератор потеза. Структуре података. Стабло игре. Методи престављања табле у логичим играма. Матричне репрезентације и bitboard-и. Кодирање потеза. Транспозициона и history табела. Преглед основних алгоритама логичких игара. Minimax. Alpha-Beta. PVS. Null-move.Терминални чворови. Структура евалуационе функције. Базе завршница.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Тема 1: Увод у теорију игара (концепт табеларних игара за два играча, објашњавање основних појмова, MinMaks). Тема 2: MinMaks детаљно објашњавање, Alpha+Beta са фокусом на cut-off и зашто функционише. Тема 3: PVS, NegaScout. Тема 4: Null-Move, ProbCut i MultiProbeCut. Тема 5: Quiescence, MVV/LVA i SEE. Тема 6: Алгоритми тражења (BFS, DFS, Dikstra, A*). Тема 7: Хеуристика. Тема 8: Iterative Deeping, Minimal Window Search, Aspiration Window Search. Тема 9: Транспозициона табела, Enhanced Transposition CutOff, History хеуристика, Killer Heuristika. Тема 10: Алтернативни алгоритми – Berlingov B*, MTDF. Тема 11: Транспозиционе базе, транспозиционе базе отварања са могућношћу машинског учења и ENAX базе. Тема 12: Принцип детекције понављања позиције коришћењем варијантних низова, Алгоритам за адаптивну контролу дубине (A.D.C.) Тема 13: Принцип нулте евалуационе фунцкије у апликацијама за решавање матова (Mate Solver Application), Принцип индивидуализације фигура и интеграције генератора потеза и евалуатора, Метода за дистрибуирану паралелизацију шаховских алгоритама коришћењем локалне мреже.			
Литература				
1	Dixit A., and Skeath S., Games of Strategy, 2nd edition, Norton, New York, 2004.			
2	Владан Вучковић, “Прилог теорији и пракси напредних шаховских алгоритама”, докторска дисертација, Електронски факултет у Нишу, октобар 2006.			
3	Владан Вучковић “Напредни шаховски алгоритми и системи“, монографија, Задужбина Андрејевић, Библиотека Диссертатио, Београд 2011. , ISSN 0354-7671			
4	Robert Gibbons, A Primer in Game Theory, ISBN-13: 978-0745011592, Pearson, 1992.			
5	R. Duncan Luce and Howard Raiffa, Games and Decisions: Introduction and Critical Survey, Dover Books on Mathematics, Courier Corporation, 1989.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради пројеката.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	30		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Основи анализе сигнала и система		
Наставник (за предавања)		Радмановић М. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Радмановић М. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Радмановић М. Милош		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање знањем и принципима за анализу и пројектовање континуалних и дискретних сихнала и могућностима њихове примене у решавању практичних проблема.			
Исход предмета	Студенти су упознати са методологијом за анализу и пројектовање континуалних и дискретних сигнала и оспособљени за коришћење одговарајућих софтверских пакета за решавање проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	1. Континуални сигнали,2. Дискретни сигнали, 3. Континуални системи, 4. Дискретни системи, 5. Фуријеова анализа (I део), 6. Фуријеова анализа (II део), 7. Лапласова трансформација, 8. З трансформација, 9. Фреквенцијске карактеристике, 10. Пројектовање аналогних филтара (I део), 11. Пројектовање аналогних филтара (II део), 12. Пројектовање дигиталних филтара (I део), 13. Пројектовање дигиталних филтара (II део)			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Приказ низа решених задатака. Примери описа сигнала и ситема у у MATLAB-у. Пројектовање и анализа сигнала и ситема коришћењем MATLAB toolbox-ова: SymbolicMath, ControlSystem, SignalProcessing. Показне вежбе: 1. Континуални сигнали (I део), 2. Континуални сигнали (II део), 3. Дискретни сигнали, 4. вКонтинуални системи, 5. Дискретни системи, 6. Фуријеова анализа (I део), 7. Фуријеова анализа (II део), 8. Лапласова трансформација, 9. З трансформација, 10. Фреквенцијске карактеристике, 11. Пројектовање аналогних филтара, 12. Пројектовање дигиталних филтара. Практичне вежбе: 1. Континуални и дискретни сигнали, 2. Континуални и дискретни системи, 3. Фуријеова анализа, Лапласова и З трансформација, 4. Фреквенцијске карактеристике, 5. Пројектовање аналогних и дигиталних филтара.			
Литература				
1	R. Krneta, M. Acović, A. Dostanić, “Signali i sistemi sa Matlab primerima”, Univerzitet u Kragujevcu, 2009.			
2	M. Radmanović, “Zbirka zadataka iz signala i sistema u Matlab-u”, Elektronski fakultet Niš, 2023.			
3	S. Karris, Signals and Systems with MATLAB Applications, Orchard Publications, 2003.			
4	W. Yang, Signals and Systems with MATLAB, Springer 2009.			
5	Материјал на сајту: http://cs.elfak.ni.ac.rs/nastava/			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и показне вежбе уз коришћење слајдова, самосталне практичне вежбе уз коришћење рачунара.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање и анализа алгоритама		
Наставник (за предавања)	Јанковић С. Драган, Рајковић Ј. Петар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Рајковић Ј. Петар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Рајковић Ј. Петар, Ђорђевић И. Анђелија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основним алгоритамским парадигмама. Упознавање са класама алгоритама, областима примене и начинима ефикасне имплементације. Упознавање са појмом сложености алгоритама, мерама за оцену сложености алгоритама, начинима за одређивање мера сложености алгоритама.		
Исход предмета	Познавање основних парадигми у креирању алгоритама за решавање различитих проблема. Познавање класа алгоритама, њихове сложености, начина имплементације и области примене. Потпуно познавање мера за оцену сложености алгоритама и начина за њихово одређивање. Изграђен критички однос према ваљаности алгоритама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Улога и значај алгоритама. Појам ефикасности и сложености алгоритма. Парадигме за генерисање алгоритама (метод грубе силе, итеративни алгоритми, рекурзивни алгоритми, елиминисање рекурзије, разлагање (divide-conquer), backtracking, динамичко програмирање, линеарно програмирање). Класификација алгоритама (алгоритми за сортирање, алгоритми тражења, алгоритми за обраду стрингова, алгоритми са графовима, геометријски алгоритми, криптографски алгоритми, алгоритми за компресију датотека, аритметички алгоритми, итд). Технике за израчунавање сложености. Критеријуми и мере за оцену сложености алгоритама. Основе анализе алгоритама: најгори, средњи и најбољи случај; емпиријско мерење перформанси алгоритама. Преглед техника доказивања. Коришћење вероватноће у оцени сложености алгоритама. Структуре података и сложеност операција за рад са структурама података. Избор структуре података за имплементацију алгоритама. Алгоритми за рад са стринговима: ЛЦС, Кнут-Морис-Пратов алгоритам, Бозер-Мооreов алгоритам, Рабин-Карпов алгоритам, примена коначних аутомата. Апроксимативно поклапање. Суфиксна стабла и суфиксни низови. Динамичко програмирање. Гриди алгоритми. ФФТ и ФФТ слични алгоритми. НП проблеми. САТ.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе: Алгоритми за поређење сртрингова по једнакости (Naivni алгоритам, алгоритам базиран на аутоматима, Rabin-Karp, Knut-Moris-Prat). Поређење стрингова по сличности (SoundEx, Levenstein, Jaro-Vinkler). Сортирање низова "in-place" (основни алгоритми, merge, heap, quick). Сортирање коришћењем помоћних структура (Bucket sort, Radix, sort, Counting sort). Операције и проблеми са биномним хиповима. Фибоначијеви хипови. Поређење бинарних, биномних и Фибоначијевих хипова. Минимална спрежна стабла. Boruvkin, Primov и Kruskalov алгоритам. Налажење најкраћих путева у графу. Дијкстрин и Фор-Белманов алгоритам. B и B+ стабла. "Greedy" алгоритми. Компресија без губитака. Алгоритми распореда. Лабораторијске вежбе: Имплементација и поређење алгоритама за сортирање. Имплементација алгоритама за поређење стрингова. Проблеми који се решавају Heap структурама. Улога минималних спрежних стабала. Имплементација алгоритама распореда. Имплементација различитих типова стабала.		
Литература			
1	T.Cormen, C. Leiserson, R. Rives, Introduction to algorithms, 4th edition, MIT Press, Cambridge, 2022.		
2	R.Sedgevick, Algorithms in C, Addison Wesley, 1998.		
3	Jon Kleinberg, Eva Tardos, Algorithm Design, Pearson International Edition, USA, 2006.		
4	Миодраг Живковић, Алгоритми, Математички факултет, Београд, 2000.		
5	Електронски материјал у облику ППТ фајлова на Moodle платформи		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе.

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	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Оперативни системи		
Наставник (за предавања)	Стојановић Х. Драган, Предић Б. Братислав		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић Х. Драган, Стојнев Илић И. Александра, Давидовић П. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Давидовић П. Никола, Стојнев Илић И. Александра, Драшковић С. Вукадин		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Алгоритми и програмирање, Архитектура и организација рачунара 1		
Циљ предмета	Овладавање знањем о основним концептима и принципима савремених оперативних система, као и њиховој структури, компонентама и функцијама.		
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент разуме основне концепте, архитектуру и функције оперативних система и њихову улогу у управљању ресурсима рачунарског система. Студент познаје принципе управљања процесима и нитима, механизме синхронизације, међупроцесне комуникације и методе решавања проблема конкурентног извршавања. Оспособљен је да анализира и примењује алгоритме распоређивања процеса, као и механизме управљања меморијом, укључујући виртуелну меморију. Студент разуме организацију улазно-излазних подсистема, система датотека и механизме ефикасног коришћења ресурса оперативног система. Кроз практичан рад на Linux платформи у програмском језику C, студент је способан да развија вишепроцесне и вишенитне апликације уз примену принципа поузданости, перформанси и безбедности.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у оперативне системе. Преглед основних принципа, концепата и архитектуре оперативних система. Управљање процесима, креирање и завршаванње. Нити, управљање нитима, и имплементација вишенитних програма. Конкурентност и узајамно искључивање процеса и нити. Синхронизација и комуникација процеса и нити. Узајамно блокирање и гладовање процеса/нити. Планирање извршења и распоређивање процеса и нити. Управљање главном меморијом, страничење, сегментација. Виртуелна меморија, страничење на захтев. Управљање У/И и распоређивање приступа диску. Управљање датотекама и фајл систем. Сигурност и заштита у оперативним системима. Архитектура и имплементације савремених оперативних система: UNIX, Linux, MS Windows, macOS, итд.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основе Unix, Linux и Windows оперативних система. Напредни концепти и администрација Unix/Linux-a - Shell скрипте. Развој програма у Unix/Linux окружењу - Proc датотечни систем Имплементација управљања процесима и примери - примене. Креирање и управљање нитима. Методе и имплементација узајамног искључивања и синхронизације процеса и нити (lock, mutex, семафор, монитор). Имплементација међупроцесне комуникације (датаводи, сигнали, редови порука). Имплементација управљања меморијом коришћењем виртуелне меморије и страничења на захтев. Имплементација и примена дељене меморије између процеса. Методе и алгоритми за управљање подацима и имплементација датотечног система. Методе и имплементација управљања У/И уређајима.		
Литература			
1	William Stallings, Оперативни системи: Принципи унутрашње организације и дизајна, превод 9-ог издања (Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th edition, Pearson, 2017), CET, Београд, 2019.		
2	A. S. Tanenbaum, H. Bos, Modern Operating Systems, 5th edition, Pearson Education/Prentice-Hall, 2022		
3	A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne, Operating System Concepts, 10th edition, John Wiley & Sons, 2021		
4	С. Ђорђевић-Кајан, Д. Стојановић, А. Станимировић, Б. Предић, Практикум за вежбе из Системског софтвера, Електронски факултет Ниш, 2004		
5	W. Richard Stevens, S. A. Rago, Advanced Programming in the UNIX Environment, 3rd edition, Addison-Wesley Professional, 2013		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава	20	**усмени испит**	
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарске мреже		
Наставник (за предавања)	Миловановић И. Емина		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Димитријевић М. Александар, Милошевић С. Марија, Драшковић С. Вукадин		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милошевић С. Марија, Драшковић С. Вукадин		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о архитектури и протоколима савремених рачунарских мрежа		
Исход предмета	Разумевање функција, технологија и архитектура савремених рачунарских мрежа. Стицање вештина потребних за успостављање и коришћење једноставнијих локалних рачунарских мрежа и одабраних сервиса Интернета.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Референтни модели. ISO/OSI референтни модел. Протоколи и сервиси. TCP/IP референтни модел. Мрежни хардвер и софтвер. Ниво везе за податке. Технике за детекцију грешака. Протоколи са клизајућим прозором. Примери протокола. Локалне мреже. Протоколи за емисионе канале. CDMA. CSMA/CD. IEEE стандард 802 за LAN. Повезивање мреже. Мрежни ниво. Виртуелни канал. Датаграм. Алгоритми за рутирање. Контрола загушења. Мрежни ниво у Интернету. IPv4 протокол. Подмреже. NAT. IPv6. Протоколи за рутирање: RIP, OSPF, BGP. Управљачки протоколи: ICMP, ARP, DHCP. Транспортни ниво. Мултиплексирање и демултиплексирање. Интернет транспортни протоколи: TCP и UDP. Сокети и рад са сокетима. Апликативни ниво. Мрежне апликације и протоколи: DNS, e-mail, FTP, WWW, HTTP. Безбедност мреже и криптографија.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе у потпуности пате програм предавања: физички ниво, линијски кодови; Етернет - Топологија, MAC адреса, switching, STP; Рутирање и IP адресе; конфигурација рутера - увод у CISCO IOS и CLI, модови, додела адреса, тумачење табеле рутирања, статичко рутирање, динамичко рутирање на примеру RIP и OSPF протокола, управљање саобраћајем (стандардне и extended ACL), NAT, DHCP; Сокети - Програмирање датаграм и стрим сокета у Windows апликацији коршћењем C/C++a; CGI - GET и POST методе, кодирање улаза, HTML форме; IPv6 - адресе, формирање подмрежа, статичко рутирање, конфигурација RIPng. Предвиђен је и циклус од 6 лабораторијских вежби. Вежбе се изводе у специјализованој рачунарској лабораторији на симулационим пакетима за рачунарске мреже и потребним комуникационим уређајима		
Литература			
1	А. С. Таненбаум, Рачунарске мреже, превод 5.издања, Микро књига, Београд, 2013.		
2	Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetheral, Computer Networks, 6th edition, Pearson, 2021.		
3	J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer networking: A top-dpwn approach featuring the Internet, 8th edition, Pearson, 2019.		
4	Материјал за подршку предавањима, рачунским и лабораторијским вежбама доступан на страници предмета https://cs.elfak.ni.ac.rs/nastava/course/view.php?id=49		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лабораторијске вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Информациони системи		
Наставник (за предавања)	Тошић Б. Милорад		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Нејковић М. Валентина		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Нејковић М. Валентина		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни

Услов	Положени испити Софтверско инжињерство и Базе података за домицијални смер. Ако је испит на другом смеру онда је положени испит Алгоритми и програмирање.
Циљ предмета	Стицање инжињерских вештина и теоријских знања као и усвајање системског приступа унапређењу пословних и других система имплементацијом информационих технологија.
Исход предмета	Изграђен и усвојен системски приступ примени информационих технологија у циљу повећања ефективности сложених система, као што су пословни системи. Практичне вештине потребне за пројектовање, имплементацију и увођење информационих система у савременим пословним системима.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Увод. Кратак преглед примене информационих система, Информатика, Информационе технологије, Рачунарство. Основни концепти информационих система. Информационе и комуникационе технологије као технолошка основа информационих система. Моделирање и анализа система. Методи анализе и пројектовања информационих система. Организациони аспекти информационих система. Технолошки аспекти информационих система. Планирање информационих система. Пројектовање система. Реализација система. Информациони системи на нивоу стратегије, Новостворена вредност произведена употребом информационих технологија. Информациони системи у ланцима снабдевања. SWOT анализа и доношење одлука у присуству неизвесности. Информациони системи засновани на коришћењу вештачке интелигенције, Мултиагентни информациони системи, Информациони системи за подршку рада са великим бројем корисника, Колаборативни информациони системи. Информациони системи у облаку. Архитектуре информационих система засноване на сервисној магистрали и на микросервисима. Примена нових технологија у информационим системима.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање са начином рада (Уводне напомене; Упознавање са предметом и начином рада; Увод у Eclipse; Увод у рад са svn-ом). Моделовање информационих система удруживањем нотације корисничких захтева (URN) и UML-а (О стандарду URN; UCM нотација; GRL језик; Пример примене URN-а (UCM и GRL примери)), UML примери). Превођење UCM модела у UML дијаграме (Пример превођења UCM модела у UML дијаграме), UML за пословне примене (Врсте UML дијаграма које се користе за пословне примене праћене примерима). Алати за моделовање информационих система (UCM and GRL plugin за Eclipse, Ericsson Penker екстензије), Обрасци и пословни обрасци. Обрасци. Обрасци ресурса и правила. Обрасци циља. Обрасци процеса. Имплементација пословних образаца у Јави. Пример пословног модела. Имплементација информационог система. Увод у Java Enterprise Edition (JEE). Употреба Wildfly сервера за распоређивање JEE апликација. Maven. Перзистенција у информационим системима. Објектно-релациони мапери – Јава JPA, Hibernate и MySQL. Имплементација слоја пословне логике. Сервиси пословне логике у JEE екосистему.Развој сервиса уз помоћ SessionBeans. Увод у тестирање. Структура тест случаја. Јединично тестирање JEE сервиса употребом jUnit-а. Развој Јава EE веб апликација уз помоћ Java Server Faces (JSF). Примери евиденције запослених и продавнице. Имплементација микросервиса у пословним информационим системима. Контејнеризација и Docker. Импелементација PHP и Node.js микросервиса. Примена Business Process Modeling Notation (BPMN) у документовању процеса информационог система. Машинско учење у информационим системима. Надгледано машинско учење. Weka радни оквир за машинско учење у Јави. Примери класификације и регресије уз помоћ Weka. Велики језички модели у информационим системима. Развој LLM сервиса уз помоћ Llama3 модела и HuggingFace API-ја за Python програмски језик. Употреба LLM сервиса у JEE апликацијама. Имплементација пословних образаца у Јави. Пример пословног модела.
Литература	
1	Тошић, М., и Нејковић, В. (2013). Увод у информационе системе. Електронски факултет, Универзитет у Нишу. ISBN 978-86-6125-078-1

2	Fujii, R.-U., i Ali, R. (2017). Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems: Modeling with UML, OCL and IFML. Springer. ISBN 978-3-319-62613-5.
3	Brachman, R. J., & Levesque, H. J. (2004). Knowledge Representation and Reasoning. Morgan Kaufmann. ISBN 978-1558609327.
4	Rubinger, A. L., & Knutsen, A. (2013). Continuous enterprise development in Java. Addison-Wesley Professional.
5	Fowler, M. (2003). Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Professional. ISBN 978-0321127426.

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације; Самостално истраживање студената; Усмена излагања студената на изабрану/задату тему; Активно учешће студената у настави коришћењем интерактивног Веб сајта предмета

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	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Веб програмирање		
Наставник (за предавања)	Петковић М. Иван		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Петковић М. Иван, Вељановски Т. Марија, Пуфловић М. Дарко		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељановски Т. Марија, Пуфловић М. Дарко		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну теоријска и практична знања за развој клијентског и серверског дела модерних Веб апликација, као и да овладају основним концептима Веб-а: протоколима, технологијама и језицима.		
Исход предмета	По завршетку овог предмета студенти треба да буду у стању да реализују вишеслојну Веб апликацију која интегрише податке из базе података, реализују одређену функционалност на серверском слоју и генеришу приказ података и интерактиван кориснички интерфејс прилагођен различитим типовима уређаја		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у Веб програмирање, Веб апликације, архитектура Веб апликација, Изазови клијент и сервер стране, Протоколи. HTML 5, Преглед клијентских технологија, Прогресивно побољшање, Прилагодљив дизајн, CSS, JS. Основе Javascripta, типови, променљиве, функције, функцијски изрази, ламбда, низови. Контекст извршења функција, Closure, IIFE, објекат литерали, Модул шаблон. Прототипови, прототипски ланац, Класе преко прототипова, EcmaScript6 класе, наслеђивање, својства (гетери и сетери), оператори, структуре. Асихроно програмирање, Петља догађаја, Promise, async, await. Typescript, систем типова, поређење типова, уније, алиаси, интерфејси, потврда типа (as operator), TS класе, наслеђивање, шаблони. Напредни типови, штитови (type guards),. Typescript сужавање типова, дискриминишуће уније, потписи функција. Веб сервер, Node.js, OPM алати, распоређивање оптерећења сервера, Рачунарство у облаку, архитектура без сервера, Веб сервиси, REST, GraphQL, Једностраничне Веб апликације, прогресивне Веб апликације, Микросервиси, gRPC, виртуализација, контејнеризација, оркестрација, Web assembly, Blazor, Blockchain		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у ASP.NET Core (Web API,Web Application,Real-time App), Entity framework, Model first approach, имплементација модела и креирање адекватне базе података, LocalDB, Валидација података, повезивање са базом података, мапирање и миграција, Контролери, синхроне и асинхроне методе контролера, повратни типови и методе контролера, Lambda изрази, LINQ упити, оптимизација упита, Lazy loading, Explicit loading, Eager loading, Слање и преузимање података са сервиса, CORS (Cross-Origin Resource Sharing), RestFull сервиси. Преглед клијентских Веб технологија,увод у HTML 5 i CSS, прилагодљив дизајн, Основе JavaScript-a, DOM елементи, JavaScript функције – Hoisting, Closure, Callback и анонимне функције, IIFE, Event Listeners, низови и функције за рад са низовима, Објектно орјентисани концепти (ECMA Script 2024), JavaScript - повезивање са сервером, слање и прибављање података и наредби, Израда једноставне Веб апликације ASP.NET - Пројектовање модела података, мапирање и миграција, LocalDB, Контролери, Linq упити, позивање метода преко Swegger-a, HTML i CSS - имплементација једноставне апликације, JavaScript - креирање Веб стране, повезивање са сервером и позивање његових метода		
Литература			
1	Jon Duckett, Beginning Web Programming with HTML, XHTML, and CSS, John Wiley & Sons, Aug 6, 2004		
2	Nicholas C. Zakas: Understanding ECMAScript 6: The Definitive Guide for JavaScript Developers, No Starch Press 2016		
3	Mark J. Price, C# 7.1 and .NET Core 2.0 – Modern Cross-Platform Development - Third Edition, Packt Publishing 2017		
4	B. Cherny: Programming TypeScript: Making Your JavaScript Applications Scale, O'Reilly Media, 2019		
5	K. Hoffman: Beyond the Twelve-Factor App, O'Reilly Media, 2016		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања		**писмени испит**		
практична настава	20	**усмени испит**	40	
колоквијуми	40			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Интернет ствари		
Наставник (за предавања)		Димитријевић М. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Петровић Н. Ненад		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Петровић Н. Ненад		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са IoT технологијама и стицање знања потребног за пројектовање и имплеметацију микроконтролерски заснованих IoT уређаја и њихово повезивање у IoT системе.			
Исход предмета	Студент је оспособљен да пројектује, изради, програмира и тестира микроконтролерски засноване IoT уређаје који интерагују са спољашњим окружењем. Студент уме да повеже сензоре, актуаторе и комуникационе модуле, примени одговарајуће IoT протоколе и сервисе у облаку, као и да планира и пројектује једноставније IoT системе уз уважавање захтева повезивања, сигурности и обраде података.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у IoT, облици и архитектура. Развој IoT система и платформе за израду прототипова. Arduino платформа, основе програмирања микроконтролера, прекиди, бројачи и тајмери. Сензори, актуатори и прикупљање енергије. Мрежни екосистем. IoT стандарди, оквири и протоколи. Откривање сервиса и ресурса. Cloud, Fog и Edge парадигме обраде података. Сигурност и приватност. Анализа података. Cloud платформе за IoT. Екосистем паметних технологија.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у Arduinio програмирање. Имплементација прекида, бројача и тајмера. Преузимање података од дигиталних и аналогних сензора. Повезивање излазних уређаја - LCD дисплеј. Актуатори - управљање серво мотором. Жичана комуникација - Ардуино као HTTP клијент/сервер, примена Ethernet shield-a. Бежична комуникација применом WiFi и Bluetooth технологија. MQTT протокол и примери комуникације преко Ethernet и WiFi. Cloud сервиси - ChatGPT интеграција. Развој сложених апликација, графички приказ и управљање преко Web dashboard-a. Имплементација сигурности. Azure IoT Hub и AWS IoT Core платформе.			
Литература				
1	Raj, P., Raman, A. C. The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases, Auerbach Publications, 2017, ISBN: 978-1498761284			
2	Kumar, S. Fundamentals of Internet of Things, Chapman and Hall/CRC, 2022, ISBN: 978-1032126449			
3	Batra, N., Goyal, S. IoT Fundamentals with a Practical Approach, CRC Press, 2025, ISBN: 978-1032309699			
4	Ziegler, S. et al. Springer Handbook of Internet of Things, Springer, 2024, 978-3031396496			
5	Blum, J. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry, 2nd edition, Wiley, 2019, ISBN: 978-1119405375			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе и лабораторијске вежбе

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	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Интеракција човек-рачунар		
Наставник (за предавања)		Ранчић Д. Дејан, Милосављевић Љ. Александар, Димитријевић М. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Димитријевић М. Александар, Ђорђевић Д. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Ђорђевић Д. Никола		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Увођење студената у предметну област и упознавање са основним техникама и уређајима за интеракцију човека са рачунаром.			
Исход предмета	Студент уме да анализира корисничке захтеве и менталне моделе, као и да самостално пројектује, имплементира и евалуира употребљивост квалитетних корисничких интерфејса применом савремених парадигми интеракције и софтверских алата.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основни појмови и историјски преглед области. Циљеви интеракције човек-рачунар и однос са апликацијама интерактивног рачунарског система. Психолошки аспекти. Ментални модели и пројектовање интерфејса. Уређаји за интеракцију човек-рачунар. Парадигме интеракције. Методологије развоја корисничког интерфејса. Употребљивост интерактивних система. Анализа и пројектовање корисничких интерфејса. Стандарди и водичи за реализацију корисничког интерфејса. Софтверски алати за израду корисничког интерфејса. Евалуација употребљивости корисничких интерфејса. Нове парадигме за интеракцију.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Дизајнирање корисничких интерфејса коришћењем интерфејсних образаца. Разумевање корисникових потреба. Организовање садржаја кроз архитектуру информација и структуру апликација. Навигација кроз садржај. Организовање интерфејсних елемената. Акције и команде. Приказ сложених података. Форме и контроле. Едитори. Визуелни стилови и естетика. Имплементација мултимодалних веб интерфејса. Декларативне технике за развој напредних корисничких интефејса. Имплеметација 3Д интерфејса.			
Литература				
1	Дејан Ранчић, Александар Милосављевић, Интеракција човек-рачунар, Електронски факултет у Нишу, 2015.			
2	B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen, S. Jacobs, N. Elmqvist, N. Diakopoulos, Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 6th ed., Pearson, 2016.			
3	A. Dix, J. Finlay, G. Abowd, R Beale, Human-Computer Interaction, 3rd ed., Pearson Education, 2004.			
4	J. Tidwell, C. Brewer, A. Valencia, Designing Interfaces, 3rd Edition, O'Reilly, 2020.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне и лабораторијске вежбе.			

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	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Системи база података		
Наставник (за предавања)	Стоименов В. Леонид, Станимировић С. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станимировић С. Александар, Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Пуфловић М. Дарко		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну дубље разумевање система база података, укључујући њихову архитектуру, управљање подацима и примену у савременим софтверским системима. Курс обухвата напредне технике пројектовања, превођење модела података, оптимизацију упита, сигурност и механизме заштите, као и управљање трансакцијама. Посебан акценат је на практичној примени SQL-а и коришћењу система за управљање базама података, уз фокус на интеграцију са апликацијама путем објектно-релационих мапера. Студенти ће развити вештине неопходне за ефикасан рад са релационим базама података и њихову примену у реалним сценаријима.
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да пројектује релационе базе података, формулише и оптимизује SQL упите, примени механизме трансакционе контроле и сигурности, као и да интегрише системе база података у савремене софтверске апликације употребом ORM технологија.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Основе система база података. Архитектуре система база података и њихове примене. Савремени изазови и управљање подацима. Модерни изазови у дизајну и коришћењу база података.Принципи система за управљање базама података (DBMS). Напредне технике у SQL-у. Трансакциона обрада и ACID својства. Оптимизација упита и ефикасност приступа подацима. Сигурност система база података. Архитектуре апликација засноване на базама података. Одвајање логике приступа подацима – типични пројектни обрасци. Објектно-релациони мапери (ORM) и интеграција са апликацијама Предности и мане употребе ORM-а у развоју софтвера. Практична примена ORM-а и савремени трендови. Савремени трендови у технологији система база података.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Напредне технике коришћења SQL-а. Практична примена напредних SQL концепата. Оптимизација упита и анализа перформанси. Методи побољшања перформанси упита. Употреба индексних структура и партиционисање табела. Коришћење алата система за управљање базама података (DBMS) за анализу и оптимизацију. Оптимизација и ефикасност SQL упита кроз практичне задатке. Напредни концепти пројектовања база података. Проширени модел ентитета и веза (EER модел) – концепти и примена. Практични примери креирања комплексних база података. Дизајн база података са подршком за напредне захтеве система. Трансформација модела података. Превођење EER модела у релациони модел. Методи пресликавања објектно-оријентисаног модела у релациони модел.Практични примери и алати за аутоматизовано мапирање. Објектно-релациони мапери (ORM). Концепт ORM-а у модерним апликацијама. Улога ORM-а у апстракцији базе података и повећању продуктивности. Предности и изазови примене објектно-релационих мапера.Технологије ORM-а и практична примена. Примери ORM технологија: Hibernate, NHibernate - архитектура и основни концепти. Примери ORM технологија: Hibernate, NHibernate - основна мапирања. Примери ORM технологија: Hibernate, NHibernate - напредна мапирања. Примери ORM технологија: Hibernate, NHibernate - сесије, CRUD операције, упити и трансакције. Примери ORM технологија: Hibernate, NHibernate - коришћење у развоју апликација – предности, ограничења и примери. NoSQL базе података: алтернативни приступи управљању подацима.
Литература	
1	R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Pearson; 7 edition (2016), ISBN-13: 9780133970777
2	T. Connolly, C.Begg, Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 4th edition, Pearson Education Ltd, Addison Wesley, 2005
3	G. Harrison, Next Generation Databases: NoSQLand Big Data, 1st edition, Apress, 2015, ISBN-13: 978-1484213308
4	M. Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, 1st edition, Addison-Wesley Professional, 2002, ISBN 978-0321127426

5	M. Kleppmann, Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems, O'Reilly Media, 2017, ISBN: 978-1449373320			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лаб. вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака, и пројеката.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		10	**писмени испит**	
практична настава		30	**усмени испит**	30
колоквијуми				
семинари		30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Развој веб и вишеплатформских апликација		
Наставник (за предавања)	Петковић М. Иван		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Петковић М. Иван		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Петковић М. Иван		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са свим аспектима пројектовања и развоја Веб и вишеплатформских апликација које интегришу податке из различитих Веб сервиса, рад са клијентским и серверским окружењима, контејнеризација. Циљ је да апликација подржава шири спектар клијентских уређаја (Веб претраживачи, мобилни уређаји). Коришћењем готових окружења се очекује бржи развој апликаце уз примењене добре праксе.		
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент је способан да пројектује и реализује комплексне вишеплатформске веб апликације уз примену савремених софтверских оквира и развојних окружења, примењује индустријске стандарде и добре праксе у развоју апликација спремних за продукционо окружење, анализира и примењује архитектурне обрасце који се користе у савременом развоју софтвера, као и да користи концепте и технике за ефикасно управљање асинхроним токовима података у дистрибуираним и веб системима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Асихроно програмирање у Ecmasriptu-u. Основни концепти функционалног програмирања. Упознавање са концептима реактивног програмирања. Окружења за израду клијент као и сервер стране Веб апликације. Рендеровање на страни сервера. Технике за чување и употребу стања апликације. Пројектни обрасци у пословним Веб апликацијама. Принципи вишеплатформских Веб апликација. Веб асемблер. Контејнеризација апликације. Утицај и примена вештачке интелигенције при развоју Веб апликација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Менаџери пакета. Груписање модула и генерисање пакета (bundling). Основни концепти функционалног програмирања. Транспајлирање кода. Асихроно програмирање у ES. Програмски интерфејс за асихрону комуникацију са сервером. Реактивно програмирање и RxJS. Осмотриви токови података и операције над њима. Окружења за имплементацију једностраничних апликација. Флукс архитектура и њена имплементација стања апликације. Подршка за функционалности мобилних уређаја. Окружења за развој мобилних апликација коришћењем Веб технологија. Окружења за израду Web API-ја применом NodeJS технологије. Имплементација и контејнеризација API-ја. Рад са базом података преко ОРМ-а.		
Литература			
1	P. Ackermann: Full Stack Web Development: A Comprehensive, Hands-On Guide to Building Modern Websites and Applications, Rheinwerk Computing, 2023		
2	E. Scott: SPA Design and Architecture: Understanding Single Page Web Applications, Manning Publications, 2015		
3	A. Bampacos: Learning Angular: A practical guide to building web applications with modern Angular, Packt Publishing, 2025		
4	D. Correa, G. Lim: Practical Nest.js, 2025		
5	S. Blackheath, A. Jones: Functional Reactive Programming, Manning Publications, 2016		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и показне вежбе уз коришћење рачунара. Самосталне практичне вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	25	усмени испит	30
колоквијуми			
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Развој мобилних апликација и сервиса		
Наставник (за предавања)	Стојановић Х. Драган, Предић Б. Братислав		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Давидовић П. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Давидовић П. Никола		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Објектно-оријентисано програмирање
Циљ предмета	Овладавање знањем неопходним за развој апликација и сервиса намењених мобилним рачунарско/комуникационим уређајима коришћењем савремених софтверских, хардверских и комуникационих технологија.
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент разуме основне концепте, архитектуре и принципе рада мобилних система, апликација и сервиса, као и карактеристике мобилних платформи и развојних технологија. Студент је оспособљен да пројектује и имплементира архитектуру мобилних апликација, развија корисничке интерфејсе и управља локалним и удаљеним подацима уз коришћење база и cloud сервиса. Разуме и примењује концепте мрежне комуникације, позадинских процеса, конкурентног извршавања и размене података између уређаја. Студент је способан да развија локационо и контекстно свесне мобилне апликације коришћењем сензора и ГПС технологија, уз примену одговарајућих безбедносних и приватносних механизама. Кроз практичан рад користи Андроид Студио и пратеће алате за развој, тестирање, дебаговање и оптимизацију Андроид апликација које интегришу све кључне функционалности мобилних система.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Увод у мобилне системе, апликације и сервисе. Мобилне платформе и развојна окружења. Мобилне и бежичне мреже и протоколи. Архитектура и компоненте мобилних апликација и сервиса. Дизајн мобилних апликација и корисничко искуство. Мобилни кориснички интерфејс и интеракција са мобилним апликацијама. Управљање подацима у мобилним апликацијама и мобилне базе података. Конкурентност, сервиси и позадински (backgroind) задаци. Мобилни сервиси у облаку (cloud). Мобилна размена порука и ad-hoc комуникација. Мобилно позиционирање и локационо-засновани сервиси. Обрада података са сензора и контекстно-свесне мобилне апликације. Мобилне Web, хибридне и крос-платформске апликације. Приватност и безбедност мобилних апликација и сервиса. Процес развоја мобилних апликација, публиковање на on-line продавнице и приходовање.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у развој мобилних апликација и сервиса за Андроид мобилну платформу. Пројектовање и архитетура мобилне апликације. Интеракција корисника и кориснички интерфејс заснован на Jetpack Compose. MVVM архитектура мобилних апликација. Имплементација локалног складиштења података и мобилне базе података - RoomDB, Retrofit. Комуникација и размена порука између компоненти мобилних апликација - Intents, Broadcasts. Сервиси у Android архитектури - Work Manager. Приступ Web сервисима и сервисима у облаку (cloud) - Firebase. Одређивање локације мобилних корисника и развој локационо-заснованих функционалности. Приступ сензорима на мобилном уређају и прилагођење функционалности и сервиса контексту корисника. Комуникација мобилних апликација путем BLE, NFC. Анимација у мобилној апликацији - Jetpack Compose. Тестирање мобилних апликација. Развој мобилних Web, хобридних и крос-платформских апликација.
Литература	
1	Bill Phillips, Chris Stewart, Brian Hardy, Kristin Marsicano, Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide, 5th Edition, Big Nerd Ranch Guides, 2022.
2	M. Murphy, Exploring Android, CommonsWare, https://commonsware.com/AndExplore/, 2021
3	M. Murphy, Elements of Android Jetpack, CommonsWare, https://commonsware.com/Jetpack/, 2021
4	Mobile Developer's Guide To The Galaxy, 18th Edition, Open-Xchange, 2019

5				
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката, студентски семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања		**писмени испит**	40	
практична настава	20	**усмени испит**		
колоквијуми	40			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Системско програмирање		
Наставник (за предавања)	Станимировић С. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Николић С. Мина		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Николић С. Мина		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну дубље разумевање системског програмирања кроз изучавање основних концепата, техника и алата за развој софтвера који директно комуницира са оперативним системом. Кроз овај курс, студенти ће развити вештине неопходне за управљање меморијом, рад са извршним датотекама, отклањање грешака, профилисање и коришћење системских библиотека. Посебан акценат је стављен на конкурентно програмирање, управљање процесима и нитима, као и синхронизационе механизме. Такође, студенти ће се упознати са савременим алатима и техникама за контролу верзија и оптимизацију перформанси програма.		
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да анализира и имплементира системски софтвер, примени механизме конкурентног и паралелног програмирања, користи алате за отклањање грешака и профилисање, као и да анализира и оптимизује перформансе програмских система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у системско програмирање. Формат извршних датотека, повезивање и учитавање програма. Методе отклањања грешака, алати за дебаговање, анализу перформанси и профилисање програма ради оптимизације.Управљање меморијом. Рад са програмским библиотекама. Системи за контролу верзија. Конкурентно програмирање: процеси, нити и лаких нити (fibers). Проблеми у конкурентном програмирању. Синхронизациони примитиви у савременим програмским језицима. Семафори, монитори и модели комуникације. Типични синхронизациони проблеми и решења. Конкурентно програмирање без закључавања. Програмирање базирано на обради догађаја. Асинхроне улазно/излазне операције и паралелна обрада података.		

Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Појам вишенитности, анализа предности и негативних страна коришћења нити. Анализа разлика између нити и процеса. Преглед елементарних операција за рад са нитима. Креирање нити, пренос података у нит, постављање приоритета нити, foreground и background нити. Стања нити, синхронизација нити, специфичности приликом имплементације синхронизације у .NET Framework-u. Једноставне методе за блокирање, примитиве за закључавање (синхронизација и међусобно искључивање), примитиве за сигнализацију (слање сигнала), неблокирајуће примитиве (примитиве за синхронизацију без блокирања). Појам Thread-safe кода, појам атомичних операција, закључавање и атомичност, угњеждено закључавање, анализа перформанси приликом закључавања уз преглед примитива доступних у .NET Framework-u. Анализа проблема који могу да настану приликом закључавања, смањена конкурентност, deadlock-ovi, проблеми трке. Појам синхронизационог контекста, неблокирајућа синхронизација. Рад са Interlocked класом, Barrier класом, волатилне операције. Рад са Wait, Pulse и ReaderWriterLock примитивама. Појам и употреба Thread Pool-a, анализа различитих начина приступа Thread Pool-u (Task Parallel библиотека, QueueUserWorkItem, асинхрони делегати, BackgroundWorker класа), коришћење асинхроних метода, асинхроних догађаја. Употреба различитих типова тајмера са посебним осврtом на .NET Framework имплементације тајмера, појам и значај локалних складишта података. Преглед различитих начина за имплементирање локалног складишта на нивоу нити. Појам Task-a, покретање Task-a, анализа таскова који се дуго извршавају, враћање вредности из Таск-а, појава и обрада изузетака који се могу јавити приликом употребе Task-ova, употреба континуација.Принципи асинхроног програмирања, писање асинхроних функција у програмском језику C#, анализа асинхроног графа извршења позива. Упознавање са Parallel Framework-ом, PFX компоненте, анализа паралелизма на нивоу података и на нивоу таскова, писање LINQ и PLINQ упита, преглед PLINQ модела извршења. Преглед различитих метода Parallel класе (Invoke, For, ForEach), конкурентне колекције и њихова употеба у оквиру .NET Framework-a (ConcurrentStack, ConcurentQueue, ConcurrentBag, BlockingCollection, ConcurrentDictionary). Принципи функционалног програмирања, функционални типови података, појам бочних ефеката, рад са Immutable колекцијама, Immutability у C#-u, CAS операције, ABA проблеми. Појам програмирања вођеног догађајима, упознавање са принципима реактивног програмирања, .NET алати за реактивно програмирање, процесирање великих токова података у реалном времену. Приказ рада са реактивним екстензијама (.NET Reactive Extensions Rx), коришћење реактивних екстензија за стриминг у реалном времену, Rx publisher-subscriber модел и конкурентност, Rx Scheduler.
Литература	
1	William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 7th edition, Pearson Education, 2011, ISBN-13 978-0132309981
2	M. Ben-Ari: Principles of Concurrent and Distributed Programming, 2nd Edition, Addison-Wesley, 2005, ISBN-13 978-0321312839
3	R. Bryant, D. O'Hallaron, Computer Systems: A Programmer's Perspective, 3rd edition, Pearson, 2016, ISBN-13: 978-9332573901
4	M. Herlihy, N. Shavit, The Art of Multiprocessor Programming, 2nd edition, Morgan Kaufmann, 2020, ISBN 978-0124159501
5	Званична документација и савремени извори из области системског програмирања (.NET, Python, Linux системско програмирање и конкурентно програмирање).

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лабораторијске вежбе, самостални рад (домаћи задаци, пројекти).			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	30	**усмени испит**	30
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Безбедност рачунарских система		
Наставник (за предавања)	Ћирић М. Владимир		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милошевић С. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Драшковић С. Вукадин		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну теоријска и практична знања из области безбедности рачунарских система и мрежа, укључујући препознавање претњи, имплементацију безбедносних механизама. Кроз лабораторијске вежбе, студенти ће научити како да имплементирају заштитне мере, анализирају мрежни саобраћај и откривају безбедносне пропусте у системима.
Исход предмета	По завршетку курса, биће способни да имплементирају безбедносне технике и стандарде над рачунарским системима ради заштите система и података.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Основе безбедности. Безбедносне политике и стратегије. Савремене локалне рачунарске мреже. Протоколи и сервиси. Бзбедност мрежа. Фајерволи. Системи за детекцију напада. Виртуелне приватне мреже. Безбедност бежичних мрежа. Безбедност оперативних система. Управљање кључевима. Контрола приступа. Праћење активности. Безбедносне мрежне топологије, системи и уређаји. Етичко хаковање. Основе пенетрационог тестирања. Социјални инжењеринг. Анализа малвера. Безбедност веб апликација. OWASP рањивости. Прикупљање безбедносних података, анализа и визуелизација. "Honeypot" системи. Security Operation Centri. Инцидентни одговор и форензика. Анализа мрежног саобраћаја. Општи и међународни стандарди информационе безбедности. Смернице за имплементацију мера безбедности. Управљање приватношћу.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Анализа и моделирање претњи (OWASP Threat Dragon, Microsoft Threat Modeling Tool). Енкрипција и безбедност података (OpenSSL). Анализа саобраћаја (Wireshark, tcpdump). Детекција аномалија (Zeek, Suricata). IDS/IPS (Snort, pfSense). VPN (OpenVPN, WireGuard). Аутентификација и управљање кључевима (OpenSSL, HashiCorp Vault). Анализа догађаја (Wazuh, Osquery, ELK Stack, Auditd). Пенетрационо тестирање (Nmap, Nessus, Metasploit, и сл). Тестирање веб апликација (sqlmap, Burp Suite). Реверзно инжењерство и анализа малвера (Ghidra, Radare2). Креирање honeypot мрежа (Dionaea, Cowrie). Детекција аномалија у мрежним логовима (Zeek, ELK). ML модели за предикцију напада. Имплементација сигурносних политика. Контрола приступа. GDPR и заштита приватности. Анонимизација (VeraCrypt, BitLocker).
Литература	
1	Stallings, William, Cryptography and Network Security, Pearson, 2016, ISBN: 978-0134444284
2	Erickson, Jon, Hacking: The Art of Exploitation, No Starch Press, 2008, ISBN: 978-1593271442
3	Calder, Alan, ISO/IEC 27001:2013 - A Pocket Guide, IT Governance Publishing, 2014, ISBN: 978-1849284982
4	Sikorski, Michael; Honig, Andrew, Practical Malware Analysis, No Starch Press, 2012, ISBN: 978-1593272906
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лаб. вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака, и пројеката, студентски семинари (презентације студентских радова уз дискусију).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Напредне структуре података		
Наставник (за предавања)		Стоименов В. Леонид, Димитријевић М. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Михајловић Т. Владан, Давидовић П. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Михајловић Т. Владан, Давидовић П. Никола		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Структуре података			
Циљ предмета	Стицање знања о сложенијим структурама података и њиховим применама, и упознавање са парадигмама решавања комплексних проблема на конкретним и репрезентативним примерима.			
Исход предмета	Студент је оспособљен да изабере, примени и имплементира одговарајуће напредне структуре података за решавање сложенијих алгоритамских проблема. Студент уме да анализира ефикасност структура података и алгоритама, препозна класе проблема у којима се поједине структуре могу применити, као и да пројектује и реализује оригинална решења у области развоја структура података и алгоритама.Унапређење способност анализе структурних и алгоритамских проблема и синтезе оригиналних решења у области развоја структура и алгоритама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у напредне структуре података, сврха, особине, ефикасност и примена. Структуре података у C++ библиотекама. Редови са приоритетом. Напредне хеш структуре. Балансирана бинарна стабла. Примена општих стабала. Структуре за обраду скупова и интервала. Структуре за рад са текстуалним подацима. Структуре за индексирање великих скупова података. Структуре за рад са просторним подацима. Графови. Меморијска хијерархија, модели, кеш-агностичке структуре података.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у напредне структуре података. Примена структура имплементираних у STL и Boost библиотекама. Имплементација редова са приоритетом. Имплементација напредних хеш структура. Имплементација балансираних бинарних стабала. Примена општих стабала. Примери обраде скупова и интервала и имплементација одговарајућих структура. Примери претраге текстуалних података и имплементација одговарајућих структура. Имплементација индексирања великих скупова података. Имплементација структура за рад са просторним подацима. Напредна имплементација графова. Имплементација сложених операција над графовима.			
Литература				
1	Mehta,D. P.; Sahni S. Handbook of Data Structures and Applications, Chapman & Hall/CRC Computer and Information Science Series, 2004, ISBN: 978-1584884354			
2	La Rocca, M. Advanced Algorithms and Data Structures, Manning Publications, 2021, ISBN: 978-1617295485			
3	Brass, P. Advanced Data Structures, Cambridge University Press, 2008, ISBN: 978-0521880374			
4	Abirami, A.; Priya, R. L. Advanced Data Structures and Algorithms: Learn how to enhance data processing with more complex and advanced data structures, BPB Online WeWork, 2023, ISBN: 978-93-5551-7937			
5	Cormen, T.; Leiserson, C.; Rivest, R.; Stein,C. Introduction to Algorithms 3rd Edition, MIT Press, 2009, ISBN: 978-0262033848			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе и лабораторијске вежбе.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Софтверско инжењерство		
Наставник (за предавања)	Ранчић Д. Дејан, Милосављевић Љ. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ранчић Д. Дејан, Чикић Д. Ђорђе		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ранчић Д. Дејан, Михајловић Т. Владан, Чикић Д. Ђорђе		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов			
Циљ предмета	Овладавање основним знањем неопходним за развој и еволуцију софтверских система.		
Исход предмета	Студент је оспособљен да самостално примењује моделе развоја софтвера, спроводи инжењеринг захтева, пројектује архитектуру софтвера и ради у тиму на реализацији, тестирању и еволуцији софтверских система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам и потреба за софтверским инжењерством. Системско инжењерство. Модели развоја софтвера. Софтверски процеси. Агилни развој софтвера. Основне активности у управљању софтверским пројектима. Спецификација захтева. Методе инжењеринга захтева. Пројектовање софтвера. Архитектурни модели софтвера. Управљање софтверским пројектима. Валидација и верификација софтвера. Систематско тестирање софтвера. Одржавање и еволуција софтвера.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Избор теме и пријављивање пројеката. Управљање пројектима. План реализација пројекта. Документовање пројекта. Визија система. Анализа захтева и моделовање домена. Спецификација захтева. Архитектурни пројекат. План тестирања. Спецификација тест случајева. Тест извештај. Израда корисничке документације.		
Литература			
1	S. Pfleeger, J. Atlee, Softversko inženjerstvo: teorija i praksa, превод 3. издаља са енглеског, Рачунарски факултет Београд и ЦЕТ Београд, 2006.		
2	I. Sommerville, Software Engineering, 10th ed., Pearson Education Limited, 2016.		
3	R. Pressman, Software Engineering A Practitioner's Approach, 9th ed., McGraw-Hill, 2019.		
4	Eric J. Braude, Software Engineering - An Object-oriented Perspective, Johns Wiley & Sons, 2001.		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, самосталан рад студената на изради пројеката.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	40	усмени испит	40
колоквијуми			
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Паралелни системи		
Наставник (за предавања)	Миловановић И. Емина		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојановић М. Наталија, Стојнев Илић И. Александра, Милошевић С. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојнев Илић И. Александра, Пуфловић М. Дарко, Милошевић С. Марија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов			
Циљ предмета	Упознавање са различитим архитектурама вишепроцесорских система и различитим моделима паралелног програмирања.		
Исход предмета	Разумевање различитих архитектура вишепроцесорских система. Студент је оспособљен за пројектовање ефикасних и скалабилних паралелних алгоритама и програмирање паралелних система са дељивом и дистрибуираном меморијом. Студент је у стању да процени теоријску и стварну ефикасност паралелних програма користећи стандардне метрике.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Технолошки трендови. Класификација паралелних рачунарских система. Перформансе. Убрзање. Амдалов закон. Густавсонов закон. Ефективни паралелни алгоритми. Пројектовање паралелних алгоритама. Декомпозиција. Комуникација. Агломерација. Пресликавање. Паралелизам на нивоу података у векторским, SIMD и GPU архитектурама. Архитектуре. Спрежне мреже. Рутирање. Векторизација и паралелизација петљи. Зависности у програму. Тестови. Елиминација зависности. Трансформације петљи. SIMD екстензије за мултимедија. Програмирање апликација опште намене на графичким процесорима. Мултипроцесори. Кеш кохеренција. Протоколи кеш кохеренције. Програмирање мултипроцесора. Паралелизам на нивоу нити и на нивоу задатака. OpenMP. Мултирачунари. Програмирање мултирачунара са MPI. Хибридно израчунавање.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе у потпуности пате програм предавања. MPI: типови података; point-to-point комуникацијеа; point-to-point и групне операције; изведени типови података; групе, комуникатори и виртуелне топологије. CUDA: програмски модел; SIMD/SPMD/SIMT модел извршења; алокација меморије и пренос података између графичког и централног процесора; CUDA функције; host функције; device функције. OpenMP: fork-join модел извршења; директиве за креирање тима нити и за поделу посла; одредбе; директиве за синхронизацију нити; task паралелизам. Предвиђен је и циклус од 6 лабораторијских вежби.		
Литература			
1	М. Стојчев, Е. Миловановић, Т. Николић, Вишепроцесорски системи на чипу, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2012.		
2	John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A quantitative approach, 6th edition, Morgan Kaufman, 2019.		
3	G. Barlas, Multicore and GPU Programming An Integrated Approach, Second Edition, 2023		
4	Timothy G. Mattson, Yun (Helen) He, Alice E. Koniges, The OpenMP Common Core: Making OpenMP Simple Again, MIT Press, 2019.		
5	Материјал за подршку предавањима, рачунским и лабораторијским вежбама доступан на страници предмета: https://cs.elfak.ni.ac.rs/nastava/course/view.php?id=148		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање рачунарских мрежа		
Наставник (за предавања)	Миловановић И. Емина, Ћирић М. Владимир		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ћирић М. Владимир, Милошевић С. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милошевић С. Марија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Рачунарске мреже		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти надограде основна знања из рачунарских мрежа и стекну потребна апликативна знања и вештине за пројектовање и имплементацију малих и средњих рачунарских мрежа		
Исход предмета	Очекује се да студент може да пројектује, имплементира и одржава мале и средње мреже, уз примену савремених концепата, сервиса и протокола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни концепти умрежавања. Комутација на нивоима 2 и 3. Карактеристике пасивне и активне мрежне опреме. Мрежни модели, хијерархијски модел пројектовања мрежа. Планирање основних сервиса, дистрибуираних сервиса, локалних сервиса, поузданости мреже. Захтеви, идентификација и валидација. Дизајн мрежа. Логички и физички дизајн, тестирање, оптимизација и документација. Процес пројектовања и имплементације мреже. Типични модели за имплементацију малих и средњих мрежа. Виртуелне мреже. Транкови. ISL i IEEE802.1 protokoli i enkapsulacija. VTP. Редундантне топологије. Прорачун поузданости и доступности мрежних топологија. Протоколи за имплементацију редундантних топологија на другом нивоу OSI модела. STP и Rapid STP протоколи. Рутирање између виртуалних мрежа. Виртуелни интерфејси. Бежичне мреже, стандарди, принципи пројектовања, роминг сервис за мобилне уређаје. Безбедност мрежа. Квалитет сервиса.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рад на примерима кроз сет рачунских и лабораторијских вежби. Контрола тока код TCP протокола. Приступ свичу и основна подешавања. Безбедност на нивоу порта. Креирање VLAN-ова и конфигурација inter-VLAN рутирања. Dot1q транк линкови. Конфигурација VTP протокола. L3 свичеви. Пројектовање адресне шеме. Редундантне топологије: STP, PVST+, HSRP. Пројектовање и конфигурација бежичних мрежа. Употреба RADIUS сервера на мрежи. VoIP, регистрација телефона и рутирање позива.		
Литература			
1	D. McCabe, "Network Analysis, Architecture and Design", Morgan Kaufmann, 2003.		
2	Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Computer networks: A system approach, 5th edition, Morgan Kaufman, 2012.		
3	Wayne Lewis, “LAN Switching and Wireless”, Cisco Press, Indianapolis, USA, 2009, ISBN 978-1-58713-207-0		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лаб. вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака, и пројеката, студентски семинари (презентације студентских радова уз дискусију).

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Заштита информација		
Наставник (за предавања)	Вучковић В. Владан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Рајковић Ј. Петар, Ђорђевић И. Анђелија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић И. Анђелија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима неопходним за употребу основних и напредних поступака у заштити информација.		
Исход предмета	У области теоријских знања овладавање математичким техникама за кодирање и декодирање података. У практичном делу програмирање метода заштите информација на рачунару.		

Садржај предмета

Теоријска настава	Увод. Елементи криптологије, криптографије и криптоанализе. Основни криптографски алгоритми. Цезаров шифратор. Simple Substitution Cipher. Криптоанализа система просте замене. Статистичка метода. Double Transposition Cipher. Употреба XOR функција у криптографији. One-Time Pad. Кодирање методом кодних књига. Пројекат Венона. Модерни криптосистеми. Машина за кодирање Enigma. Основни кодери тока. A5*. RC4. Основни блок кодери. Feistel. DES. Метода јавног кључа и инфраструктура. RSA. Коришћење елиптичких кривих. Hash функције. Tiger hash систем. Проблем рођендана. Ауторизовани приступ. Методе идентификације. Системи са ауторизованим приступом. ATM машине. Passwords. Passphrase систем. Captcha систем. ACL и C матрице. Биометрички методи. Отисак прста и шаке. ИРИС. Врсте и типови malware програма.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Тема 1: Појмови везани за заштиту информација. Криптовање и декриптовање. Врсте криптоалгоритама. Подела и употреба крипто система. Тема 2: Основни алгоритми за криптовање. Принципи замене и мешања. Single substitution, double transposition, Codebook и системи базирани на комбинацији принципа замене и мешања. Тема 3: Симетрични крипто алгоритми базирани на XOR аритметици. One-Time-Pad и A5* серија алгоритама. Тема 4: Кодери тока података базирани на мешању и замени. RC4 и RC6 алгоритми. Тема 5: Кодери блокова података, Fajstelov кодер, DES, TEA. Тема 6: Сложени кодери блокова података: TDES, AES. Тема 7: Унапређење кодера блока. Модови кодера. CRT, CFB, OFB, PCMC Тема 8: Припрема за колоквијум. Задаци везани за теме 1 до 7. Тема 9: Диференцијална криптоанализа. TinyDES и примена на њему. Тема 10: Јавни и приватни кључ; Knapsack; Тема 11: Криптовање базирано на модуларној аритметици. RSA алгоритам. Тема 12: Хеширање података у криптографији. CRC и Tiger-Hash Тема 13: Хеширање у криптографији. Алгоритми MD5 и SHA серија. Тема 14: Проширење алгоритмама за хеширање. HMAC, UMAC. Тема 15: Припрема за други колоквијум. Задаци везани за теме 9 до 14.

Литература

1	Mark Stamp, “Information Security Principles and Practice“, John Wiley and Sons, Inc, New Jersey, U.S.A., 2006.
2	Владан Вучковић, Петар Рајковић “Заштита информација” основни уџбеник, Електронски факултет Ниш, 2016, прво издање. 195 стр, ISBN 978-86-6125-166-5, COBISS.SR-ID 226243852.
3	Владан Вучковић, Петар Рајковић “Заштита информација”, Едиција: помоћни уджбеник, Електронски факултет, Ниш , 2010. , ISBN 978-86-6125-010-1
4	
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми	30		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Напредне базе података		
Наставник (за предавања)		Станимировић С. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Николић С. Мина		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Николић С. Мина		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ је да студенти стекну увид у савремене технологије и трендове у области база података, с посебним осврtом на дистрибуиране базе и вишеслојне архитектуре – њихове предности, изазове и примену. Такође, студенти ће се упознати са актуелним проблемима интеграције информација и потенцијалним решењима. Посебна пажња биће посвећена карактеристикама, намени и начинима коришћења NoSQL база података кроз конкретне примере. Поред тога, биће обрађени модерни концепти база података, што ће студентима омогућити дубље разумевање савремених приступа управљању и обради података.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да анализира савремене концепте и архитектуре база података, процени предности и ограничења различитих модела база података, примени савремене технологије за складиштење и обраду података и анализира актуелне правце развоја и истраживања у области напредних база података.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Уводне теме: традиционалне релационе базе података и потенцијални проблеми. Дистрибуиране базе података: модерни трендови и проблеми. NoSQL базе података: појам, основни концепти. Таксономија NoSQL база података. Key-value базе података - основни концепти и типични представници. Column store базе података - основни концепти и типични представници. Документ базе података - основни концепти и типични представници. Граф базе података - основни концепти и типични представници. Претрага тесктуалних података - основни концепти и примери различитих решења. Базе података за складиштење временских серија података - основни концепти и типични представници. Векторске базе података - основни концепти и типични представници. Интероперабилност и интеграција информација. NewSQL базе података - основни концепти и типични представници.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Примери модерних трендова база података. NoSQL базе података: подела, примери система. Key-value базе података - пример система: Redis. Key-value базе података - примери типичних случајева коришћења. Column store базе података - пример система: Cassandra. Column store базе података - примери типичних случајева коришћења. Document-oriented базе података – пример система MongoDB. Document-oriented базе података – примери типичних случајева коришћења. Граф базе података - пример система: Neo4j. Граф базе података - примери типичних случајева коришћења. Базе података за складиштење временских серија података - пример система: InfluxDB. Базе података за складиштење временских серија података - примери типичних случајева коришћења. Векторске базе података - пример система: Milvus. Векторске базе података - примери типичних случајева коришћења.			
Литература				
1	R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Addison-Wesley; 6 edition (2010), ISBN-10: 0136086209, ISBN-13: 978-0136086208			
2	T. Connolly, C.Begg, Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 5th edition, Pearson, 2009, ISBN-13: 978-0321523068			
3	G. Harrison, Next Generation Databases: NoSQL and Big Data, 1st edition, Apress, 2015, ISBN-13: 978-1484213308			
4	L. Perkins, E. Redmond, J. Wilson, Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement, 2nd edition, Pragmatic Bookshelf, 2018, ISBN 978-1680502534			
5	M. Kleppmann, Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems, O'Reilly Media, 2017. ISBN: 978-1449373320.			
Број часова активне				

Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лаб. вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака, и пројеката.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава	30	**усмени испит**	30
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Архитектура и пројектовање софтвера		
Наставник (за предавања)		Стојановић Х. Драган, Предић Б. Братислав		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Предић Б. Братислав, Михајловић Т. Владан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Михајловић Т. Владан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Објектно-оријентисано програмирање, Објектно-оријентисано пројектовање			
Циљ предмета	Овладавање знањем неопходним за развој архитектуре и пројектовање комплексних софтверских система, коришћењем архитектурних стилова и образаца, пројектних образаца, софтверских компоненти, апликационих оквира и сервиса.			
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент разуме основне принципе архитектуре и пројектовања софтвера и њихову улогу у развоју сложених информационих система. Студент је способан да анализира и одабере одговарајуће архитектурне стилове, обрасце и технологије у складу са функционалним и нефункционалним захтевима. Оспособљен је да пројектује и документује архитектуру софтверских система користећи стандардне моделе, нотације и технике. Разуме и примењује принципе објектно-оријентисаног дизајна, пројектне обрасце и принципе ентерприсе архитектуре у различитим слојевима софтверских система. Кроз практичан рад и развој софтвера студент је способан да имплементира, евалуира и рефакторише софтверска решења у складу са савременим принципима квалитета и одрживости.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у архитектуру и пројектовање софтвера. Архитектура софтвера - основни принципи и методе. Модуларност софтверског система, спрега и кохезија модула. Атрибути квалитета и архитектура софтвера. Архитектурни стилови и обрасци. Пројектовање, документовање и евалуација архитектуре софтвера. Софтверске компоненте, апликациони оквири и middleware платформе. Сервисно-оријентисана архитектура, Web сервиси и микросервиси. Основни принципи и методе пројектовања софтвера. Пројектовање софтвера применом пројектних образаца. Обејктно-оријентисани пројектни обрасци. Анти-обрасци у пројектовању софтвера. Рефакторинг пројектовања у пројектне обрасце. Пројектни и архитектурни обрасци enterprise апликација. Интеграција enterprise апликација (EAI).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Документовање архитектуре и дизајна софтвера коришћењем UML-а. Дефинисање нефункционалних захтева и атрибута квалитета. Разматрање примера различитих архитектурних стилова и образаца у архитектури комплексног софтверског система. Слојевити архитектурни образац. Pipes-and-Filters архитектурни образац. Model-View-Controller архитектурни образац. Broker архитектурни образац. ORM архитектурни образац у слоју извора података информационих система. Message broker архитектурни образац у микросервисним архитектурама. Практични рад на пројектовању софтвера коришћењем пројектних образаца. Пројектни обрасци у архитектури софтвера - Observer, Prototype, Strategy, Decorator. Пројектовање архитектуре софтвера која задовољава атрибута квалитета. Развој и документовање архитектуре. Рефакторисање постојећег дизајна у пројектне обрасце. Пројектовање реалног софтверског система, коришћењем одговарајућих стилова, пројектних образаца.			
Литература				
1	Братислав Предић, Драган Стојановић, Архитектура и пројектовање софтвера, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2023			
2	Len Bass, Paul Clements Rick Kazman. Software Architecture in Practice, 4th edition, Addison-Wesley Professional, 2021			
3	Ian Gorton, Essential Software Architecture, 2nd Edition, Springer, 2011.			
4	Martin Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley, 2003			
5	Dive Into Design Patterns, Refactoring.Guru, 2024, https://refactoring.guru/design-patterns/book			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката, студентски семинари.
Оцена знања (максимални број поена 100)	

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	40
практична настава	20	усмени испит	
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Тестирање и квалитет софтвера		
Наставник (за предавања)		Јанковић С. Драган, Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Богдановић Д. Милош, Пуфловић М. Дарко		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Пуфловић М. Дарко		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са појмом квалитета софтвера и тестирањем, основним техникама за тестирање софтвера.			
Исход предмета	Потпуно познавање карактеристика квалитетног софтвера, познавање техника за тестирање и овладавање појединимм техникама у пракси. Изграђен критички однос према квалитету софтвера и свест о значају који има тестирање софтвера уз сва његова ограничења.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основни концепти тестирања и обезбеђења квалитета софтвера. Процеси тестирања и обезбеђења квалитета софтвера. Стандарди, стратегије, технике и методе тестирања и обезбеђења квалитета софтвера. Пројектовање тест примера. Компоненто, интеграционо, примо-предајно и системско тестирање. Тестирање атрибута квалитета. Тестирање корисничког интерфејса. Тестирање web апликација. Регресионо тестирање. Стандарди и алати за тестирање и обезбеђење квалитета софтвера. Планирање, праћење и документовање процеса тестирања. Мерење и управљање процесом тестирања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Аудиторне вежбе и лабораторијске вежбе. У оквиру аудитивних вежби биће обрађене следеће целине: - Увод у процес и врсте тестирања софтвера - Системи за складиштење, управљање и верзионисање изворног кода - Основе компонентног тестирања софтвера - JUnit оквир за компонентно тестирање софтвера - NUnit оквир за компонентно тестирање софтвера - Основе дебаговања клијентског дела Web-заснованих апликација - Подршка за дебаговање у оквиру Web читача – Firebug и Chrome Developer Tools - Управљање животним циклусом bug-а - алат Bugzilla - Тестирање апликација са краја на крај (end-to-end testing) - API тестирање - Playwright оквир – АПИ тестирање - Playwright оквир – тестирање са краја на крај У оквиру лабораторијских вежби, студенти ће на основу припремљених примера савладати NUnit оквир, JUnit оквир, Firebug и Chrome Developer Tools алате, API тестирање, Page Object Model i end-to-end тестирање коришћењем PlayWright оквира.			
Литература				
1	Boris Beizer, Software Testing Techniques, The Coriolis Group, 1990.			
2	Mauro Pezze, Michal Young, Software testing and Analysis: process, principles and techniques, John Wiley & Sons, 2007.			
3	Rick Craig, Stefan Jaskiel, Systematic Software Testing, Artech House Publisher, London, 2002.			
4	Arnon Axelord, "Complete Guide to Test Automation", Apress, 2018.			
5	Kristin Jackvony, "The Complete Software Tester: Concepts, Skills, and Strategies for High-Quality Testing", 2021.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, пројекти, консултације.

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

колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Технологије за подршку учењу		
Наставник (за предавања)	Милентијевић З. Иван		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Војиновић М. Оливер		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Војиновић М. Оливер		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Да се омогући студентима стицање знања о савременим платформама за подршку учењу. Да се студентима представе савремени приступи учењу и могућности за подршку таквом учењу. Да студенти стекну искуства у планирању, оцењивању, развоју и имплементацији компонената и система за подршку савременим видовима учења.
Исход предмета	На крају курса студент ће бити у стању да разуме могућности примене информационих технологија у образовању, да начини избор примерених технологија за конкретно образовно окружење и циљеве, и да подешава, администрира и прилагођава компоненте и системе за подршку образовном процесу.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Савремене платформе за подршку учењу; историја технологија за подршку учењу и појам учења подржаног технологијом. Е-учење, м-учење, е-тестирање и персонализовано учење и тестирање. Приступи учењу и врсте технолошке подршке учењу. Организациони аспекти учења подржаног технологијама. Педагошки, психолошки и социолошки аспекти е-учења. Отворено образовање. Технолошка подршка инструкционом дизајну. Системи за организацију учења (LMS); виртуелна окружења за учење (VLE); мултимедијалне и мултимодалне компоненте за учење; интелигентни туторски системи. Рачунарске игре и принципи игара (гејмификација) у учењу. Подршка ученицима са инвалидитетом; подршка ученицима са потешкоћама у учењу. Примена вештачке интелигенције у учењу. Аналитика учења. Подршка евалуацији учења.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Хардверска и софтверска инфраструктура платформи за подршку учењу, стратегије за избор технологије, пројектовање и дизајн технолошког окружења за учење. Системи за организацију. учења: архитектура, компоненте, одржавање и прилагођавање. Виртуелна окружења за учење. Технолошка подршка инструкционом дизајну. Примена гејмификације и рачунарских игара. Приказ тема за студентске радове. Селекција тема и формирање тимова. Иницијални састанци с тимовима. Консултативни рад на пројектима. Први семинар. Повратне информације након првог семинара. Консултативни рад на пројектима. Други семинар.
Литература	
1	Sanju Saha, Santoshi Halder, The Routledge Handbook of Education Technology, Taylor&Francis, 2023
2	Yang Shen, Xin Yin, Yu Jiang, Lingkai Kong, Sheng Li, Haijun Zeng, Case Studies of Information Technology Application in Education: Utilising the Internet, Big Data, Artificial Intelligence, and Cloud in Challenging Times, Springer, 2023
3	Jim Goodell, Learning Engineering Toolkit: Evidence-Based Practices from the Learning Sciences, Instructional Design, and Beyond, Routledge, 2022
4	Joy L. Egbert, Supporting Learning with Technology, Pearson/Merrill/Prentice Hall, 2009.
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, консултације, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката, студентски семинари (презентације студентских радова уз дискусију).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи управљања системима		
Наставник (за предавања)	Перић Љ. Станиша, Николић С. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Д. Анђела		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић М. Анђела		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознати студенте са основама моделирања, симулације и пројектовања управљачких система, укључујући примену савремених технологија као што су PLC и SCADA системи. Фокус је на алгоритамском приступу и дигиталној имплементацији контролера у контексту аутоматизације и рачунарског инжењеринга.		
Исход предмета	Након похађања курса, студенти ће бити оспособљени да разумеју основне појмове управљачких система, укључујући моделирање, повратну спрегу, стабилност и одзив система, као и примену PID регулатора. Биће у стању да симулирају једноставне системе у MATLAB-у, разумеју улогу PLC и SCADA система у индустријској аутоматизацији и повежу знања о управљању са савременим концептима као што су IoT и индустрија 4.0.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у управљање – отворена и затворена петља. Основне компоненте управљачких система – сензори, актуатори, контролер, сигнални токови. Математичко моделирање. Појам повратне спреге – стабилност, робусност и корекција грешке. Одзив система у временском домену – устаљено стање, прелазни режим, основни параметри одзива. Стабилност система – локација полова. PID регулатор – улога P, I и D компоненти, подешавање и примене. Увод у симулацију управљања – MATLAB/Simulink: модел, одзив, стабилност. Увод у PLC – хардвер, програмирање, примери. SCADA системи – архитектура, комуникација са PLC-ом, надзор и управљање на даљину. Примери интеграције PLC + SCADA . Дистрибуирано управљање у контексту IoT и индустрије 4.0 – дигитални близанци, cloud SCADA, паметне фабрике.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Отворена и затворена петља управљања. Структурни блок-дијаграми САУ. Математичко моделирање – системи првог реда. Одговор система у временском домену. Стабилност система – локација полова. PID регулатор – интуитивно разумевање. Симулирање затворене петље у Simulink-у. Увод у програмирање PLC контролера. Имплементација PID логике у PLC. Увод у SCADA – надзор и визуелизација. Интеграција PLC и SCADA. Дистрибуирано управљање – IoT концепт. Мини-пројекти – примена знања у пракси. Презентација пројеката и анализа резултата.		
Литература			
1	Ч. Милосављевић, "Основи аутоматике I део", Електронски факултет у Нишу, 2002.		
2	С. Никиолић, З. Јовановић, С. Перић, Н. Данковић, "Збирка задатака из управљања процесима", Електронски факултет у Нишу, 2020.		
3	F. D. Petruzella, "Programabilni logički kontroleri", Mikro knjiga, 2011.		
4	D. Bailey, E. Wright, “Practical SCADA for Industry“, Newnes, 2003.		
5	J. Romagnoli, A. Palazoglu, “Introduction to Process Control”, CRC Press, 2006.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Мултимедијална предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарски вид		
Наставник (за предавања)	Милосављевић Љ. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Чикић Д. Ђорђе		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Чикић Д. Ђорђе		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Увођење студената у област рачунарског вида и упознавање са основним алгоритмима и техникама за ову област.		
Исход предмета	Студент је способан да анализира дигиталне слике и видео секвенце, примењује алгоритме за детекцију карактеристика и препознавање објеката, и имплементира решења заснована на конволуционим неуронским мрежама коришћењем савремених софтверских библиотека.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод и историјат области рачунарски вид. Чуло вида код човека. Представљање слика. Простори боја. Филтрирање слика. Фреквентни домен. Бинарне слике. Морфолошке операције. Детекција ивица. Детекција линија и кругова. Детекција карактеристичних тачака. Детекција углова. Упаривање карактеристичних тачака и налажење трансформације (SIFT дескриптор, RANSAC алгоритам). Препознавање - генеративни приступ (Eigenfaces метод за препознавање лица). Препознавање - дискриминациони приступ (Viola-Jones метод за препознавање лица, HOG метод). Метод врећа визуелних речи. Конволуционе неуронске мреже и дубоко учење. Модел камере. Калибрација камере. Епиполарна геометрија. Обрада видеа (оптички ток, издвајање позадине). Одређивање позе тела.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање са програмским језиком Python и библиотекама Numpy и OpenCV. Филтрирање слика коришћењем OpenCV-ја. Превођење и манипулација сликама у фреквентном домену. Бинаризација слика и морфолошке операције у OpenCV-ју. Детекција линија, кругова и карактеристичних тачака коришћењем OpenCV-а. Упаривање карактеристичних тачака коришћењем SIFT дескриптора. Налажење трансформације коришћењем RANSAC алгоритма. Имплементација Eigenfaces и Bag-of-Words алгоритама коришћењем OpenCV-а. Имплементација Viola-Jones и HOG алгоритама коришћењем OpenCV-а. Класификација слика применом конволуционих неуронских мрежа. Налажење објекта на слици методом клизајућег прозора. Калибрација камере коришћењем OpenCV-а. Имплементација оптичког тока коришћењем OpenCV-а.		
Литература			
1	Александар Милосављевић, Рачунарски вид, Електронски факултет у Нишу, 2021.		
2	Richard Szelinski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Second Edition, Springer, 2022.		
3	Joseph Howse, Joe Minichino, Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3, Third Edition, Pack, 2020.		
4	Francois Chollet, Deep Learning with Python, Third Edition, Manning, 2025.		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради пројеката.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	40	усмени испит	50
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Управљање пројектима		
Наставник (за предавања)		Милентијевић З. Иван		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Војиновић М. Оливер		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознати студенте са основним принципима организације рада на пројектном принципу. Обезбедити им практично искуство у планирању, праћењу и контроли пројекта.			
Исход предмета	Студенти имају искуство у раду у пројектном тиму у време планирања пројекта; разумеју проблеме организације пројектног тима, интеракције са корисницима, формирања распореда и буџета, управљања ризицима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Управљање – карактеристике и функције ИТ пројеката. Животни циклус пројекта, животни циклус производа. Управљање пројектима у контексту организације. Процес управљања пројектом; стандард, процесне интеракције. Управљање инжењерским дизајном; процена трошкова пројекта. Управљање опсегом пројекта. Организовање времена у пројекту; активности – дефинисање и распоређивање, предвиђање трајања и ресурса, контрола и измене распореда. Управљање људским ресурсима; пројектни тим. Управљање комуникацијом у пројекту; колаборација и тимски рад. Управљање ризицима; планирање управљања ризицима, идентификација ризика, квалитативна и квантитативна анализа ризика, планирање одговора на ризике, надгледање и контрола ризика. Техничка подршка и одржавање. Трендови у управљању ИТ пројектима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Организација тимског пројекта кроз фазе планирања. Праћење реализације и затварање пројекта. Дефинисање пројекта, типови пројеката. Циљеви пројекта, усклађивање с портфолиом. Захтеви пројекта, инжењерство захтева и управљање захтевима. Студије изводљивости; покретање пројекта. Анализа и управљање заинтересованим странама и окружењем пројекта; KPI. Организациона структура. Модели развоја пројекта. План пројекта; план структуре, секвенце. Планирање ресурса, времена и трошкова. Мрежно планирање. Управљање ризицима. Праћење реализације пројекта; квантитативни индикатори прогреса. Завршетак пројекта.			
Литература				
1	Harold Kerzner: Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (13th Edition), Wiley (2022)			
2	Project Management Institute (PMI-USA), Водич кроз знање о управљању пројектима (Водич кроз PMBOK, 4. издање) Превод. Мате, Загреб, Хрватска (2011)			
3	Kathy Schwalbe, Information Technology Project Management, Cengage Learning (2014)			
4	James Taylor: Managing Information Technology Projects: Applying Project Management Strategies to Software, Hardware, and Integration Initiatives, AMA, 2004.			
5				

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе, консултације, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката.

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	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Социјални, правни и етички аспекти информатике		
Наставник (за предавања)	Бојков С. Ванче, Нејковић М. Валентина		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Бојков С. Ванче		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознати студенте са социјалним и правним аспектима информатике и развити друштвену одговорност у односу на професинални рад у области рачунарства и информатике		
Исход предмета	Да студенти знају права и обавезе у оквиру рачунско информатичке професије, познају коцепте приватности и заштите права.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Инжењерска етика (IEEE Етички код); Етички кодекси и стандарди; Етичке дилеме у развоју софтвера; Патенти у ИТ индустрији; Модели заштите ауторских права у дигиталном добу (проблеми са пиратеријом и копирањем софтвера). Заштита производа и лиценцирање: Право интелектуалне својине у ИТ индустрији (како се штите технологије, софтвер и подаци); Процедуре лиценцирања (лиценцирање и коришћење софтвера у различитим моделима (open-source, freeware, комерцијални софтвер); Права у софтверској индустрији: Проблеми лиценцирања и правни аспекти у развоју софтвера. Технике заштите и гаранције; Заштита приватности ; Домаћа и међународна правна регулатива;Информатички криминал; Врсте сајбер напада; Рачунарско вештачење; Алати за рачунарско вештачење. Права на приватност и заштита података, GDPR, Конвенција о правима појединца на интернету, Будућност правних аспеката информатике, Могуће правне промене у контексту дигитализације, Будућност правних прописа у контексту нових технологија; Етика у развоју вештачке интелигенције		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Етика у информационим технологијама и заштита података. Анализа студија случаја о етичким дилемама у ИТ. Практична примена закона о заштити података (нпр. GDPR). Ауторска права и интелектуална својина. Примери кршења ауторских права у дигиталном окружењу. Практична вежба: Лиценцирање софтвера и креирање EULA (End-User License Agreement). Сајбер безбедност и регулатива интернета. Симулирање сајбер напада и анализа правних последица. Вежбе из законске регулативе везане за сајбер безбедност и интернет. Вештачка интелигенција и етичке дилеме. Анализа етичких проблема у применама вештачке интелигенције. Е-Пословање и сајбер криминал кроз примере. Практични примери е-уговорâ и дигиталног потписа. Студије случаја о сајбер криминалу и правне импликације. Утицај технологије на радно окружење и будућност законодавства. Анализа утицаја аутоматизације и вештачке интелигенције на тржиште рада. Дискусија о будућим изазовима за законодавство у ИТ сектору. Етика у информационим технологијама и заштита података. Анализа студија случаја о етичким дилемама у вештачкоқ интелигенцији.		
Литература			
1	Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice, http://www.acm.org/about/se-code		
2	Denis I., Crime and the Net: An overwiev of criminal activity on the internet and legal community's reasponse, http:// www.law.ttn.edu/cyberspc/jour10.htm		
3	Закон о ауторским и сродним правима (Сл. лист СРЈ, бр 24/98), Кривични закон Србије (Сл. лист РС, бр 85/2005)		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Консултације

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	40		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пословне комуникације		
Наставник (за предавања)	Бојков С. Ванче		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	3	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да будуће инжењере елекронике упозна са улогом пословног комуницирања у стратегији бизниса, комуникацијским аспектима у пословним односима, комуникативним вештинама, као и са дидактичким принципима у практичном пословном и електронском тржишном комуницирању.		
Исход предмета	Спремност електроинжењера да уз стечене комуниктивне вештине уз практичну примену модерне технике планира, организује и самостално доноси одлуке у савременом корпоративном пословању.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни елементи комуницирања. Структура комуникативног процеса.Врсте комуникација.Комуникациони аспекти пословних односа. Основна правила и принципи у бизнис преговорима. Технологија вођења бизнис преговора.Основна обележја пословног комуницирања.Односи с јавношћу.Конференција за новинаре. Лидерство. Биографија.Пословни бонтон.Интерент и електронско пословање. Форме електронског пословања. Ризици и безбедности електронског пословања. Утицај интернета на обликовање и развој свременог друштва. Европски правни оквир за електронске комуникације.Правни и етички проблеми пословања на интернету. Заштита приватности.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)			
Литература			
1	Делетић, С/Пејчић, М. (2008): Пословне комуникације, Ниш, Електронски факултет.		
2	Radović V. , Cvetanović I. ,Bojkov V. (2018): OSNOVI METODIKE JAVNOG NASTUPA OD MISLI DO PORUKE DEONTOLOŠKE I STILSKE ODREDNICE, Institut za političke studije, Beograd/Talija Niš		
3	Смит Пол (2002) Маркетинг комуникације, Београд, Клио.		
4	Томић, З. (2006): Комуникологија, Београд, Чигота штампа.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Консултације

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	40		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Вештачка интелигенција		
Наставник (за предавања)	Стоименов В. Леонид, Фртунић-Глигоријевић Б. Милена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Фртунић-Глигоријевић Б. Милена, Михајловић Т. Владан, Пуфловић М. Дарко		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Михајловић Т. Владан, Пуфловић М. Дарко		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни

Услов	Нема
Циљ предмета	Обезбедити студентима увид у област вештачке интелигенције и основне правце истраживања. Стицање знања о основним алгоритмима из различитих области вештачке интелигенције, као и могућност њихове примене у решавању конкретних проблема. Да се студентима прикажу могућности програмских језика вештачке интелигенције и конкретно, могућности изабраног програмског језика (Python-а или неког другог функционалног језика) за имплементацију презентованих алгоритама. Практична имплементација система кроз пројекат.
Исход предмета	Студент ће бити у стању да разуме основне проблеме, могућа решења и правце истраживања у вештачкој интелигенцији. Студент ће имати теоријска знања и бити у стању да одговори на питања: шта је вештачка интелигенција, од чега се састоје експертни системи, шта је инжењерство знања и који се формализми користе за представљање знања. Студент ће бити оспособљен да препозна проблеме вештачке интелигенције и начине њиховог решавања преко алгоритама из различитих области вештачке интелигенције које је савладао. Студент ће бити оспосебљен да развије програме базиране на техникама вештачке интелигенције у Python-у и другим програмским језицима.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Појам знања и вештачка интелигенција; области примене вештачке интелигенције (на примерима реалних система). Програмски језици вештачке интелигенције и њихова улога за развој аплиакција. Интелигентни агенти. Формално представљање проблема. Решавање проблема и тражење (не-информисани, слепи и информисани, хеуристички алгоритми: по дубини и ширини, тражење са униформном ценом, први најбољи, A*, мин-макс, алфа-бета одсецање и сл). Алгоритми локалног тражења (Hill climbing, Simulate Anealing). Генетски алгоритми – опис и имплементација.Проблем задовољења ограничења и примери примене. Дефиниција и карактеристике знања; Представљање знања: Логички модели (логика предиката првог реда, правила извођења, логичке аксиоме, резолуција). Семантичке мреже. Продукциона правила и продукциони системи. Оквири. Продукциона правила и експертни системи (архитектура и имплементација). Рад у неизвесном окружењу. Планирање. Машинско учење: уводне напомене. Стабла одлуке. Неуронске мреже и њихова примена. Кратак преглед осталих области кроз примере: Роботика, Препознавање говора и слика, Обрада природног језика, Игре.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Програмски језик Python: основне карактеристике језика, основне примитиве, Функције за рад са листама. Остале системске и библиотечке функције. Развој кориснички дефинисаних функција за конкретне намене. Имплементација алгоритама тражења по ширини, тражења по дубини и A*. Имплементација логичке игре и алгоритама за игре (мин-макс, алфа-бета одсецање). Алгоритми за унификацију и поклапање узорака. Имплементација једноставног система са продукционим правилима. Имплементација проблема задовољења ограничења. Имплементација ИД3 стабла одлуке. Пример коришћења неуронских мрежа, примери имплементације и коришћење постојећих окружења и билиотека. Имплементација генетског алгоритма. Green-ова и STRIPS метода планирања.
Литература	
1	S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th edition, Pearson, 2020. ISBN 978-0134610993.
2	Л.Стоименов, А.Милосављевић, Практикум за вежбе на рачунару из Вештачке интелигенције, Електронски факултет, Ниш, 2004.
3	Д.Бојић, Д.Велашевић, В.Мишић, Збирка задатака из експертских система, Научна књига Београд, 1996.
4	
5	
Број часова активне	

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања		**писмени испит**	50	
практична настава	30	**усмени испит**	20	
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарска графика		
Наставник (за предавања)	Ранчић Д. Дејан, Димитријевић М. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Димитријевић М. Александар, Михајловић Т. Владан, Ћојбашић Ж. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Михајловић Т. Владан, Ћојбашић Ж. Емилија		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Увођење студената у област рачунарске графике и упознавање са основним техникама и алгоритмима из ове области.		
Исход предмета	Студент је оспособљен да објасни и примени основне принципе, технике и алгоритме рачунарске графике, као и да самостално пројектује и програмира једноставније графичке апликације. Студент уме да реализује дводимензионални приказ применом GDI API-ја и тродимензионални приказ применом OpenGL API-ја, користећи програмски језик C/C++ и развојно окружење Microsoft Visual Studio.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у интерактивну рачунарску графику и системе за рачунарску графику. Графички интерфејс за програмирање апликација (Графички API). Хардвер за рачунарску графику. Основни растерски алгоритми за цртање дводимензионалних примитива. Испуну дводимензионалних примитива. Одсецање дводимензионалних примитива. Геометријске трансформације. Пројекције. 2Д и 3Д поглед. Уклањање скривених ивица и површина. Модели боја у рачунарској графици. Осветљење и сенчење. 3Д графички проточни систем. Савремени 3Д графички интерфејс за програмирање апликација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у дводимензионалну рачунарску графику и контекст уређаја. Графички објекти (оловке и четке). Цртање дводимензионалних примитива. Геометријске трансформације. Испис текста. Метафајлови и битмапе. Рекапитулација првог дела градива и припрема за први колоквијум. Увод у тродимензионалну графику и OpenGL. Поглед у три димензије. Осветљење. Текстурисање. Рекапитулација другог дела градива и припрема за други колоквијум.		
Литература			
1	Foley, J., van Dam, A., Feiner, S., Hughes, J., Computer Graphics - Principles and Practice, second edition in C, Addison-Wesley Publishing Company, 1996. ISBN: 978-0201848403		
2	Foley, J., van Dam, A., Feiner, S., Hughes, J., Computer Graphics - Principles and Practice, third edition, Addison-Wesley Publishing Company, 2013. ISBN: 978-0321399526		
3	Marschner, S., Shirley, P. Fundamentals of Computer Graphics, 5th Edition, A K Peters/CRC Press, 2021. ISBN: 978-0367505035		
4	Димитријевић, А., Ранчић, Д., Михајловић, В., Антоловић, И. Збирка задатака из дводимензионалне рачунарске графике применом GDI, Едиција: Помоћни уџбеници, Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу, 2023. ISBN: 978-86-6125-267-9		
5	Rančić, D., Đorđević-Kajan, S., Dimitrijević, A., OpenGL – Fiksna funkcionalnost, Edicija: Pomoćni udžbenici, Računarstvo, Elektronski fakultet u Nišu, Univerzitet u Nišu, 2010. ISBN 978-86-6125-004-0		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне и лабораторијске вежбе.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Програмски преводиоци		
Наставник (за предавања)	Стојковић Р. Сузана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марковић М. Ивица, Ђорђевић Д. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марковић М. Ивица, Ђорђевић Д. Никола		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљ предмета је упознавање студената са свим фазама превођења виших програмских језика укључујући: лексичку, синтаксну и семантичку анализу, генерисање међукодова, оптимизацију и генерисање излазног кода, као и са алатима који се користе у реализацији појединих фаза превођења.
Исход предмета	Након одслушаног курса, студети треба да буду у стању да имплементирају стандардне алгоритме за лексичку, синтаксну и семантичку анализу, као и методе за генерисање и оптимизацију међукода и асемблерског кода. Такође, треба да знају да користе алате за генерисање лексичких и синтаксних анализатора и да их користе и у решавању других проблема.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Врсте програмских преводилаца. Формални језици и граматике. Уређаји за препознавање језика. Лексичка анализа. Синтаксна анализа. LL(k) граматике. Операторске граматике првенства и граматике првенства. LR граматике. Семантичка анализа, атрибутне граматике. Међукодови: апстрактно синтаксно стабло и троадресни међукод. Управљање меморијом у току извршења програма, стратегије за алокацију меморије. Генерисање асемблерског кода. Машински зависна и машински независна оптимизација кода.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Формалне граматике. Коначни аутомати и регуларни изрази. Лексички анализа. Алати за генерисање лексичких анализатора. Синтаксна анализа одозго наниже, LL(1) граматике. Синтаксна анализа одоздо навише, LR анализатори. Генератори синтаксног анализатора. Табеле симбола. Атрибутне граматике и семантичка анализа. Генерисање међукодова. Генерисање излазног кода. Превођење позива потпрограма и повратка из потпрограма коришћењем стек алокације меморије.
Литература	
1	М. Станковић, С. Стојковић, Ж. Тошић: Програмски преводиоци, Електронски факултет у Нишу, 2018.
2	Aho. A.V, R. Sethi, J. D. Ullman, Compilers, Principles, Techniques, and Tool, Addison-Wesley, Second edition, 2006.
3	D. Grune, K. van Reeuwijk, H. Bal, C. J. H. Jacobs, K. Langendoen: Modern Compiler design, 2nd edition, Elsevier, 2012.
4	Материјали са предавања и вежби доступни на сајту Катедре
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, показне лабораторијске вежбе, самосталне лабораторијске вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мултимедијални системи		
Наставник (за предавања)	Јанковић С. Драган, Рајковић Ј. Петар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Рајковић Ј. Петар, Јовановић Д. Мартин		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Д. Мартин		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са појмом мултимедијалних система, основним особинама и елементима медија, класификацијама, применама и основама пројектовања мултимедијалних система.		
Исход предмета	Потпуно овладавање и упознавање са свим елементима који чине мултимедијалне системе са посебним освртом на врсте медија, преносне медијуме, формате записа медија, технике компресије, стандарде, врсте мултимедијалних система и њихове примене.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод и преглед области. Медији. Захтеви мултимедијалног процесирања. Мреже за мултимедију и протоколи за стриминг информација. Формати за звук, текст, мирну и покретну слику. Методе за компресију слике, аудио и видео сигнала. Потпуни МПЕГ-4 стандард за мултимедију. Други МПЕГ стандарди. Заштита мултимедијалних садржаја и методе за wathermarking. Врсте мултимедијалних система и примене (нпр. видеоконференције, учење на захтев, итд.). Архитектуре мултимедијалних система. Перформансе мултимедијалних система. Мобилни мултимедијални системи. Перспективе развоја мултимедијалних система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Модели боја, адитивни и субтрактивни модели боја. Домени примене боја. Палете у различитим дигиталним системима. Филтери за слике. Основни, конволуциони и филтри распореда. Компресија без губитака. Хафманова компресија. LZW компресија на различитим типовима података. Downsampling. Конверзија из матричне у спектралну репрезантацију слике. Генерисање слике са најмањим могућим бројем боја. Dithering. Дефиниција BMP и JPG формата слика. Показне вежбе: Рад са стандардним форматима слика у .NETу (BMP, JPG, GIG, PNG). Имплементација филтера за слике у .NETу. Имплементација Downsemplinga. Имплементација Shannon-Fano компресије. Пројекат: креирање слике у специфичном (новом) формату и креирање програм са применом алгоритама за компресију и филтера. Мини пројекат мултимедијалног система, демонстрација видеоконференције и оцена квалитета изменом параметара везе.		
Литература			
1	Ze-Nian Li, Mark Drew, Jiangchuan Liu, Fundamentals of Multimedia, Springer International, 2022.		
2	Jennifer Coleman Dowling, Multimedia demystified, McGraw Hill, 2012.		
3	Tay Vaughan, Multimedia making it work, 8th ed, McGraw Hill, 2011.		
4	Електронски материјали на ЛМС-у		
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, показне вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	30
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Информационе технологије и системи		
Наставник (за предавања)	Тошић Б. Милорад		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Нејковић М. Валентина		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Нејковић М. Валентина		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање практичних знања и вештина у примени информационих технологије за унапређење пословних и других система.		
Исход предмета	Изграђен и усвојен системски приступ примени информационих технологија неопходан за успешан развој и програмирање сложених информационих система. Усвојене практичне вештине потребне за програмирање компоненти и технологија у савременим информационим системима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Кратак преглед примене информационих система. Информатика, Информационе технологије. Платформе информационих система. Развој заснован на платформи. Сервисна магистрала. Сервисна оријентација. Дистрибуиране платформе, Мобилне платформе, Wеб платформе, Рачунарсво у облаку. Програмирање ИТ инфраструктуре. Мрежни сервиси. Сервиси за обраду и смештај података. Сервиси за пренос порука. Агилне методологије.Скрум, Агилни менаџмент. Менаџмент информација и података. Пословна интелигенција. Рад са масовним подацима. Семантички системи. Развој колаборативних и мобилних роботских апликација. Колективна интелигенција. Програмирање система са интелигентним агентима. Информациони системи са применом вештачке интелигенције. Аутоматско резоновање и симболичко закључивање. Велики језички модели.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Реактивно програмирање у Јави. Контејнеризација и Docker. Развој микросервиса. Оркестрација контејнера. Docker Swarm и Kubernetes. Инфраструктура као код. DevOps алати и континуална интерграција. Блокчејн. Паметни уговори. Примери Solidity паметних уговора на Ethereum платформи. Развој едукативних веб платформи. Развој frontend-а и backend-а код веб апликација. Рачунарски вид у информационим системима. Pytorch библиотека за имплементацију сервиса рачунарског вида. Традиционално машинско учење у информациони системима. Библиотеке з Јава и Python програмски језик. Развој онтологија. RDF стандард и SPARQL упити. Примена онтологија у биоинформатици. Биоинформатичке онтологије, алати и сервиси. Примена генеративне вештачке интелигенције. Велики језички модели. Мултимодална сумаризација. Основе ROS-а. Интеграција робота у информационим системима.		
Литература			
1	Serles, Umutcan, and Dieter Fensel. An Introduction to Knowledge Graphs. Springer, 2024.		
2	Arp, Robert, Barry Smith, and Andrew D. Spear. Building ontologies with basic formal ontology. Mit Press, 2015.		
3	Albrecht, Stefano V., Filippos Christianos, and Lukas Schäfer. Multi-agent reinforcement learning: Foundations and modern approaches. MIT Press, 2024.		
4	Soldatos, John. Artificial intelligence in manufacturing: enabling intelligent, flexible and cost-effective production through AI. Springer Nature, 2024.		
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; Рачунарске вежбе; Консултације; Самостално истраживање студената; Усмена излагања студената на изабрану/задату тему;

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	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Интернет ствари и сервиса		
Наставник (за предавања)	Стојановић Х. Драган, Стојановић М. Наталија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Стојнев Илић И. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојнев Илић И. Александра		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањем неопходним за развој дистрибуираних софтверских система великих размера и апликација Интернета ствари (Internet of Things - IoT) на дистрибуираној инфраструктури edge-fog-cloud рачунарског континума, заснованих на методама и технологијама сервисно-оријентисаног рачунарства и микросервиса.		
Исход предмета	По успешном завршетку предмета студент разуме принципе развоја дистрибуираних софтверских система великих размера и IoT апликација у edge–fog–cloud рачунарству. Студент је способан да објасни и примени архитектуре сервисно-оријентисаних система и микросервиса, укључујући REST, gRPC и друге комуникационе моделе. Оспособљен је да пројектује и имплементира микросервисне и IoT системе са синхроном и асинхроном комуникацијом заснованом на догађајима и размени порука. Студент разуме и примењује технологије контејнеризације, serverless приступа, оркестрације и надгледања микросервисних система у дистрибуираним окружењима. Кроз практичан рад студент је способан да развије и анализира IoT микросервисне системе који обрађују и интегришу велике токове података у савременим паметним окружењима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у Интернет ствари (IoT) и дистрибуиране софтверске системе великих размера IoT - архитектура, технологије и комуникациони протоколи. SOA концепти и технологије, "Све као сервис" (Everything-as-a-Servise - XaaS). Web сервиси и синхрона комуникација: SOAP, REST/OpenAPI, gRPC, GraphQL.Микросервиси и микросервисна архитектура. Реактивни микросервиси, асинхрона комуникација разменом порука и архитектура вођена догађајима. Обрасци за развој микросервисних система и сервисна мрежа. IoT сервиси на ивици (edge) и "магли" (fog) инфраструктури. IoT платформе и сервиси на облаку (cloud). Виртуелизација и контејнери у развоју и распоређивању микросервиса.Рачунарство без сервера (serverless computing), функција као сервис (FaaS). Оркестрација микросервиса, надгледање и адаптација микросервисног система. Обрада и анализа великих токова података у IoT микросервисним системима. Развој савремених IoT микросервисних софтверских система у паметним оркужењима, паметни град, саобраћај, здравство, индустрија, пољопривреда.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у технологије развоја IoT система као дистрибуиране системе великих размера. Развој Web сервиса коришћењем SOAP и REST/OpenAPI. Синхрона комуникација Web сервис коришћењем gRPC protokola и GraphQL. Пројектовање микросервисне архитектуре. Развој реактивних микросервиса са асинхроном комуникацијом путем размене порука и брокера порука (MQTT брокер, NATS, Kafka). Примена образаца у развоју микросервисних система. Имплементација IoT микросервиса на на ивици (edge) и "магли" (fog). Примена IoT сервиса на облаку (cloud) у развоју IoT микросервисних система. Имплементација и распоређивање IoT микросервиса виртуелизацијом путем контејнера (Docker). Имплементација IoT микросервиса коришћењем функција као сервис (FaaS) технологија. Оркестрација микросервиса коришћењем Kubernetes платформе. Имплементација надгледања и адаптације IoT микросервисног система. Обрада и анализа великих токова података у IoT миркосервисним системима (Pulsar, Flink, Spark, Kafka Streams). Имплементација савремених IoT микросервисних система применом наведених платформи, технологија и алата.		

Литература

1	Perry Lea, IoT and Edge Computing for Architects, 2nd Edition, Packt Publishing, 2020
2	Sam Newman, Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems, O'Reilly Media; 2nd edition, 2021
3	Ronnie Mitra and Irakli Nadareishvili, Microservices: Up and Running, O'Reilly Media, 2021.
4	M. Milenkovic, Internet of Things: Concepts and System Design, Springer, 2020
5	Morgan Bruce, Paulo A Pereira, Microservices in Action, Manning Publications, 2019.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне и лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката, студентски семинари.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава	20	**усмени испит**	
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мерни системи засновани на микрорачунарима		
Наставник (за предавања)	Јовановић Р. Јелена, Живановић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Р. Јелена		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	

Услов	Нема
Циљ предмета	Упознавање студената са дизајном хардвера и развојем система за аквизицију података у реалном времену, базираних на C, C++ и Java програмским језицима. Упознавање и реализација функционалних интеракција између софтвера и хардверских периферија. Реализовање система за рад у реалном времену.
Исход предмета	По завршетку предмета студент је оспособљен да: анализира и одабере одговарајуће аналогне и дигиталне сензоре за потребе различитих мерних система; примени методе кондиционирања сигнала и А/Д конверзије у процесу аквизиције мерних података; пројектује и реализује микрорачунарске системе за аквизицију података у реалном времену применом Arduino и Raspberry Pi платформи; развија и оптимизује програмска решења у програмским језицима C, C++ и Java за управљање хардверским ресурсима и аквизицију података; примени одговарајуће комуникационе интерфејсе за повезивање сензора и периферних уређаја; интегрише системе за прикупљање, складиштење, обраду и приказ мерних података коришћењем Cloud сервиса; тестира и анализира перформансе реализованих микрорачунарских мерних система.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Аналогни сензори; Кондиционирање сигнала и А/Д конверзија; Дигитални сензори; Типови преноса података; Arduino микроконтролери и повезивање са сензорима и додатном електроником (shields); Типови комуникационих интефејса између Arduino микроконтролера и сензора; Raspberry Pi микрорачунари и њихова примена у реализацији аквизиционих система за рад у реалном времену; Raspberry Pi хардвер; Raspberry Pi софтвер; Повезивање периферија на Raspberry Pi микрорачунар; C, C++ и Java програмирање на Raspberry Pi микрорачунару; General Purpose Input/Outputs - GPIO; Унапређивање input/output интерфејса на Raspberry Pi микрорачунару; Аквизиција мерних података у реалном времену помоћу Raspberry Pi микрорачунара и Arduino микроконтролера; Raspberry Pi микрорачунар као IoT сензор и web сервер.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата пројектовање и софтверску реализацију савремених мерно-аквизиционих система заснованих на Arduino микроконтролерској и Raspberry Pi микрорачунарској платформи. Кроз лабораторијске вежбе у програмским језицима C, C++ и Java, студенти овладавају методама повезивања аналогних и дигиталних сензора за мерење физичких величина као што су температура, притисак, влажност, удаљеност и концентрација гасова, уз примену екстерног А/Д конвертора. Посебан акценат ставља се на управљање актуаторима, коришћење RFID технологије, имплементацију комуникационих протокола I2C, SPI и серијских интерфејса, као и на визуелизацију података на LCD, OLED и LED дисплејима. На крају наставе, студенти се оспособљавају за интеграцију комплетних уређаја у IoT системе засноване на Cloud платформама као што је ThingSpeak, ради даљинског праћења и складиштења мерних података у реалном времену. Практични рад се заокружује кроз тестирање и анализу функционисања реализованих система у оквиру лабораторијских и пројектних задатака.
Литература	
1	J. Јовановић, "Практикум из Мерних система заснованих на микрорачунарима", Едиција: Помоћни уџбеници, ИСБН: 978-86-6125-259-4, Електронски факултет у Нишу, 2023.
2	Д. Живановић, J. Јовановић, J. Ђорђевић Козаров, "Пројектовање микрорачунарских мерних инструмената", Едиција: Основни уџбеници, ИСБН: 978-86-6125-235-8, Електронски факултет у Нишу, 2021.
3	G. R. Kanagachidambaresan, "Internet of Things Using Single Board Computers: Principles of IoT and Python Programming", Apress, Berkeley, USA, 2022.
4	V. Ziemann, "A Hands-On Course in Sensors Using the Arduino and Raspberry Pi", 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, USA, 2023.
5	C. Bell, "Beginning IoT Projects: Breadboard-less Electronic Projects", Apress, Berkeley, USA, 2021.
Број часова активне	

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске 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	15	**усмени испит**	10	
колоквијуми	40			
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Инжењерство података и знања			
Наставник (за предавања)	Стоименов В. Леонид, Станимировић С. Александар			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Фртунић-Глигоријевић Б. Милена			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Фртунић-Глигоријевић Б. Милена			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну знање о основним принципима инжењерства података и знања, као и о науци о подацима и техникама за њихову обраду. Кроз наставу, студенти ће разумети значај прикупљања, складиштења и анализе података, као и различите моделе и приступе за креирање и управљање складиштима података. Посебан фокус биће на представљању и откривању знања, као и на примени знања у доношењу одлука. Поред традиционалних релационих база података, биће обрађени и савремени системи за складиштење податакаа, што ће студентима омогућити разумевање актуелних трендова и изазова у овој области.			
Исход предмета	По завршетку курса студент је оспособљен да анализира и моделује системе за складиштење и обраду података, пројектује складишта података и ETL/ELT процесе, примени методе за интеграцију, обраду и анализу великих скупова података, користи савремене алате и платформе за инжењерство података и откривање знања, као и да процени квалитет и применљивост добијених резултата у реалним системима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у инжењерство података и науку о подацима. Обрада, складиштење и анализа података. Алати и технологије за обраду података у различитим окружењима. Архитектуре и модели складишта података. Традиционални модели складишта података и њихова примена. Димензионално пројектовање.Савремени приступи складиштењу података (Data Lake, Data Vault). OLTP , OLAP и HTAP . Big Data технологије и архитектуре. Имплементација и управљање складиштима података. ETL и ELT процеси. Савремени трендови у управљању подацима. Дистрибуирани системи за обраду података. Откривање знања из података и предиктивна анализа. Архитектура система за откривање знања. Технике за претходну обраду података. Технике машинског учења за анализу података: Класификација, регресија, кластеровање и сегемнтација података. Савремене апликације за откривање знања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Димензионално пројектовање. Имплементација система за складиштење података. Коришћење савремених алата за имплементацију ETL процеса и креирање складишта података - пример Apache NiFi. Коришћење савремених алата за коришћење складишта података и креирање Data Cubes - пример Microsoft PowerBI. Обрада података у реланом времену. Коришћење савремених окружења за обраду података у реалном времену - пример Apache Spark structured streaming. Коришћење савремених алата за имплементацију ELT процеса - пример Apache Spark structured streaming. Коришћење савремених алата за креирање складишта података - пример Google BigQuery. Упознавање и имплементација алгоритама и приступа за откривање знања - пример Weka Machine Learning Workbench. Примена технике за претходну обраду података: пречишћавање, нормализација и трансформација. Импутација недостајућих вредности и детекција аномалија. Балансирање података. Примена алгоритама за класификацију и регресију. Примена алгоритама за кластеризацију и сегментацију. Пројектовање система за откривање знања. Примери система за откривање знања у полуструктуираним и неструктуираним подацима (текст, мултимедијални подаци и сл.).			
Литература				
1	M. Kleppmann, Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems, O'Reilly Media, 2017, ISBN: 978-1449373320			
2	W. H. Inmon, Building the Data Warehouse, 5th Edition, Wiley, 2016.			
3	R. Kimball, M. Ross, The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, 3rd edition, Wiley, 2013			
4	H. Karau, R. Warren, Learning Spark: Lightning-Fast Data Analytics, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2020.			
5	J. Han, M. Kamber, J. Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, 4th edition, Morgan Kaufmann, 2022			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**

2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лаб. вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака, и пројеката, студентски семинари (презентације студентских радова уз дискусију).			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања	10	**писмени испит**		
практична настава	30	**усмени испит**	30	
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Машинска интелигенција у логичким играма		
Наставник (за предавања)	Вучковић В. Владан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Вељановски Д. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељановски Д. Александар		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Овладавање основним техникама вештачке интелигенције и алгоритмима који се примењују у логичким играма као и техникама њихове примене у имплементацији различитих логичких игара.
Исход предмета	Оспособљеност студената за разумевања принципа рада машина и програма који аутономно играју логичке игре, као и примену основних метода математичке теорије игара и вештачке интелигенције у развоју реалних алгоритама и процедура.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Математичка основа игара. Основни алгоритми логичких игара. Комбинаторна експлозија. Forward-pruning техника. Анализа основних алгоритама за обраду стабла у логичким играма. Alpha-Beta, PVS-NegaScout, Null-Move. Алгоритми за обраду терминалних позиција у стаблу. Помоћне процедуре и хеуристике. Принципи паралелизације логичких алгоритама на више језгара – Multithreading. Zobrist-hash систем. Конструкција евалуационе функције. Уградња хеуристичког знања у евалуациону функцију. Аутоматско подешавање параметара евалуације. Client-Server архитектура као основа имплементације логичких игара на интернету. Примери и анализа система за даљинско играње логичких игара (facebook games, playchess server). Примена принципа машинског учења у логичким играма - обучавање базе отварања шаховских програма.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Тема 1: Кроз курс на вежбама примениће се теоретска начела у реализацији неких једноставнијих логичких игара или сегмената сложенијих логичких игара. Биће поступно развијена апликација која игра логичку игру. Тема 2: Избор структуре података. Организација матричних и bitboard структура података. Методе кодирања потеза. Тема 3: Конструкција генератора потеза. Експерименти са генерисањем листе потеза на основу различитих позиција. Тема 4: Стабло одлучивања и машински стек као основне структуре за реализацију логичке игре. Повезивање са структуром података (из тема 2 и 3). Тема 5: Избор алгоритама за обраду стабла. Реализација једноставног minimaks алгоритма који обрађује стабло конструисано у теми 4. Тема 6: Проширење minimaks алгоритма из теме 5 на alpha-beta. Принципи рада alpha-beta алгоритма и поређење перформанси са основним minimaks алгоритмом из теме 5. Тема 7: Проширење alpha-beta алгоритма на PVS. Међусобна компарација два алгоритма. Тема 8: Уградња транспозиционе табеле и повезивање са Alpha-Beta-PVS алгоритмом. Додавање history хеуристике. Подешавање специфичних тежина потеза у листи на максимални пораст перформанси у односу на алгориме који не користе табеле. Тема 9: Проширење алгоритма из теме 8 на null-move. Поређење r=2 и r=3 варијанте алгоритма. Компарација са основним алгоритмима. Тема 10: Евалуциона функција као централна функција логичке игре. Конструкција и основне функционалне целине. Значај машинско учење у аутоматком обучавању и подешавању параметара евалуационе функције. Додавање евалуције на null-move алгоритам. Тема 11: Развој или адаптација једноставног графицког интерфејса (GUI) и повезивање на развијени модел engine-а (из Теме 10). Тема 12: Комплетирање свих компоненти логичке игре развијене у темама 1-11. Тестирање финалне апликације. Могућности за даљи развој кроз имплементацију база отварања и повезивања на интерент сервере.
Литература	
1	Dixit A., and Skeath S., Games of Strategy, 2nd edition, Norton, New York, 2004.
2	Владан Вучковић, “Прилог теорији и пракси напредних шаховских алгоритама”, докторска дисертација, Електронски факултет у Нишу, октобар 2006.

3	Lsat Logic Games, Robert Webking, Clayton Holland, Jerry McLain, Daniel Avelar, Research & Education Assoc., 2005. ISBN 073860111X, 9780738601113
4	R. Duncan Luce and Howard Raiffa, Games and Decisions: Introduction and Critical Survey, Dover Books on Mathematics, Courier Corporation, 1989.
5	Johan van Benthem and Fernando R. Velazquez Quesada, Logic in Games, DOI: https://doi.org/10.7551/mitpress/9674.001.0001, The MIT Press, 2014.

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лабораторијске вежбе, самосталан рад студената на изради домаћих задатака и пројеката, консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	30		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Претраживање информација		
Наставник (за предавања)	Стојковић Р. Сузана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марковић М. Ивица		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марковић М. Ивица		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљ предмета је упознавање студената са системима за претраживање информација (њиховом архитектуром, стуктурама података које се користе за представљање докумената и упита и алгоритмима за манипулисање тим стуктурама).
Исход предмета	Након одслушаног предмета студент је способан да: објасни основне принципе, моделе и архитектуру система за претраживање информација, пројектује и имплементира системе за претраживање информација коришћењем модела базираних на кључним речима и модела базираних на неуронским мрежама, примењује савремене софтверске алате и библиотеке за развој и евалуацију система за претраживање информација.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Појам претраживања информација и структура система за претраживање информација, модели претраживања информација. Булов модел претраживања. Инвертовани индекс, токенизација и нормализација речи. Алгоритми за креирање инвертованог индекса. Методе за компресију инвертованог индекса. Векторски модел претраживања, мере сличности. Оптимизације алгоритма тражења у векторском моделу претраживања. Пробабилистички BM25 алгоритам за претраживање. Семантичко претраживање информација. Евалуација система за претраживање информација. Основе претраживања Weba. Прикупљање страница са Weba. Рангирање страница на основу анализе линкова. Рангирање страница коришћењем алгоритама машинског учења.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Lucene - библиотека отвореног кода за имплементацију претраживача, инсталирање, креирање пројеката за индексирање и претрагу. Имплементација апликације за индексирање. Структура инвертованог индекса имплементираног у Lucene-у, апликација Luke. Креирање апликције за претраживање, објектни модел упита и уграђени парсер. Обрада различитих врста упита: Буловог, са "џокер знацима", са опсегом, са фразама. Представљање и претраживање нумеричких података. Претраживање са рангирањем резултата, tf-idf и BM25 мере. Коришћење Tika алата за парсирање различитих формата докумената. Имплементација претраживача коришћењем Solr библиотеке. Имплементација претраживача коришћењем ElasticSearch библиотеке. Представљање докумената embedding векторима коришћењем SentenceTranformer-а. Имплементација семантичког претраживања.
Литература	
1	C. D. Manning, P. Raghavan, H. Schutze: An Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, Cambridge, England, 2009.
2	S. Buttcher, C. L. A. Clarke, G.V. Cormack: Information Retrieval: Implementing and Evaluating Search Engines, MIT Press, 2016.
3	T. Grainger, D. Turnbull, M. Irwin: AI-Powered Search, Manning Publications, 2025.
4	Материјали са предавања и вежби доступни на сајту Катедре
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, показне лабораторијске вежбе, самосталне лабораторијске вежбе, семинари (анализа студентских радова).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Методи и системи за обраду сигнала		
Наставник (за предавања)	Радмановић М. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Радмановић М. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Петровић Н. Ненад		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањем и принципима за обраду дигиталних сигнала и могућностима њихове примене у решавању практичних проблема.		
Исход предмета	Студенти су упознати са методологијом за обраду дигиталних сигнала и оспособљени да самостално решавају проблеме и реализују апликације у овој области.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	1. Увод у кодове за исправљање грешака и компресију података, 2. Исправљање грешака применом BCH кода, 3. Исправљање грешака применом Reed-Solomon кода, 4. Исправљање грешака применом Golay кода, 5. Исправљање грешака применом CRC кода, 6. Компресија података применом Golomb кодирања, 7. Компресија података применом Shannon-Fano кодирања, 8. Компресија података применом LZ77 кодирања, 9. Компресија података применом аритметичког кодирања, 10. Компресија слика, 11. Видео компресија, 12. Аудио компресија, 13. Остале методе за компресију.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Израда пројеката укључује преглед теоријске основе проблема, као и одговарајућа практична имплементација метода и система за обраду сигнала на програмском језику C/C++. Показне вежбе: 1. Исправљање грешака применом BCH кода, 2. Исправљање грешака применом Reed-Solomon кода, 3. Исправљање грешака применом Golay кода, 4. Исправљање грешака применом CRC кода, 5. Компресија података применом Golomb кодирања, 6. Компресија података применом Shannon-Fano кодирања, 7. Компресија података применом LZ77 кодирања, 8. Компресија података применом аритметичког кодирања, 9. Компресија слика, 10. Видео компресија, 11. Аудио компресија, 12. Припрема за израду пројеката. Практичне вежбе: 1. Исправљање грешака, 2. Компресија података применом Golomb и Shannon-Fano кодирања, 3. Компресија података применом LZ77 и аритметичког кодирања, 4. Компресија слика, 5. Видео и аудио компресија.		
Литература			
1	Moon, T. K., Error Correction Coding - Mathematical Methods and Algorithms, John Wiley & Sons, 2005.		
2	Solomon, D., Data Compression - The Complete Reference, Springer, 2004.		
3	Carrasco, R., Johnston, M., Non-Binary Error Control Coding for Wireless Communication and Data Storage, John Wiley & Sons, 2008.		
4	Stankovic, R. S., Moraga, C., Astola, J. Fourier Analysis On Finite Groups With Applications In Signal Processing And System Design, John Wiley And Sons Ltd, 2005.		
5	Матероијал на сајту: http://cs.elfak.ni.ac.rs/nastava/		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и показне вежбе уз коришћење слајдова и демо примера. Израда пројекта коришћењем C/C++ окружења. Самосталан студијски рад на припреми и изради пројекта.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Системи засновани на микроконтолерима		
Наставник (за предавања)	Марјановић Б. Милош, Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марјановић Б. Милош, Митровић И. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Митровић И. Никола		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент: упознати архитектуре микроконтролера (PIC, AVR, ARM, RISC-V) и различита хардверска и софтверска развојна окружења (Arduino, STM32 Nucleo, Arduino IDE, Cube MX, Keil uVision); разумети принципе пројектовања и реализације система заснованих на микроконтролерима, укључујући рад са различитим периферним јединицама (GPIO, UART, ADC, тајмери) и комуникационим интерфејсима (I2C, SPI); развити вештине у практичној примени микроконтролера, као и у коришћењу различитих електронских компоненти и модула (LED-ови, тастери, дисплеји, мотори, сензори); научити како да повежу и конфигуришу микроконтролере.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: разликовати архитектуре микроконтролера и изабрати одговарајућу хардверску и софтверску развојну платформу за задати проблем; разумети и примењивати периферијске јединице микроконтролера као што су GPIO, UART, ADC, тајмери и комуникационе интерфејсе (I2C, SPI); бити способан да самостално пројектује, имплементира и тестира системе засноване на микроконтролерима, укључујући рад са различитим електронским компонентама и модулима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Архитектуре микроконтролера. Хардверска развојна окружења. Софтверска развојна окружења. Реализација прототипа система заснованих на микроконтролерима (коришћење прото-плоче, лабораторијских извора напајања, осцилоскопа). Рад са пиновима опште намене (употреба тастера, LED-ова). Рад са UART периферијском јединицом (комуникација између микроконтролера и рачунара). Рад са тајмерима (прекиди, импулсно ширинска модулација). Рад са AD конвертором. Рад са I2C комуникационим интефејсом и примена. Рад са SPI комуникационим интерфејсом и примена. Креирање и коришћење библиотека (употреба дисплеја).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практично повезивање електронских компонената у систем заснован на микроконтролеру, писање и компајлирање одговарајућег софтвера микроконтролера и практична демонстрација рада система кроз вежбе: контрола LED-ова, рад са тастерима, пренос података између микроконтролера и рачунара, прекиди (употреба RGB и серво мотора), аналогно-дигитална конверзија (употреба потенциометара, мерење физичких величина), употреба хардверских модула који комуницирају I2C и SPI протоколима, рад са дисплејима. Практична настава се изводи у лабораторији, студенти реализују задатке самостално и у тиму.		
Литература			
1	Nikola Mitrović, Miloš Marjanović, Danijel Danković, „Primena ARM mikrokontrolera“, Akademska Misao, 2023.		
2	Dimosthenis E. Bolanakis, Microcontroller Prototypes with Arduino and a 3D Printer, Wiley, 2021.		
3	Ying Bai, „Practical Microcontroller Engineering with ARM Technology“, Wiley, 2016.		
4	Bert van Dam, „Microcontroller Systems Engineering: 45 Projects for PIC, AVR and ARM“, Elektor Electronics Publishing, 2009.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоријска настава. Практичне вежбе. Самостални и тимски рад студената кроз домаће задатке и завршни пројекат. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	20	**писмени испит**	40

практична настава	30	**усмени испит**	10
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Случајни процеси и стохастичко моделовање		
Наставник (за предавања)	Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Станковић М. Хранислав		
Број ЕСПБ 5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Вероватноћа и статистика		
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање теоријских и практичних знања из области вишедимензионалних случајних променљивих и стохастичких процеса, са нагласком на примену у анализи података, вештачкој интелигенцији и машинском учењу. Кроз интеграцију теоријске наставе и практичног рада у Пајтон окружењу (Jupyter Notebook), студенти ће овладати основним техникама моделовања, симулације и инференције, користећи савремене стохастичке моделе као што су Марковљеви ланци, Гаусови процеси, скривени Марковљеви модели, ГММ и Монте Карло методе.		
Исход предмета	Након успешно савладаног градива предмета студент ће бити оспособљен да анализира и интерпретира особине вишедимензионалних случајних променљивих и основних стохастичких процеса. Биће спсобан да примењује стохастичке моделе у решавању проблема из анализе података и сродних области. По завршетку курса, студенти ће бити оспособљени да формално опишу, анализирају и пореде основне стохастичке моделе. Биће у стању да користе Пајтон и Jupyter Notebook окружење за имплементацију алгоритама, симулацију, визуализацију и анализу података. Такође ће развити способност да критички процењује и бира одговарајућестохастичке моделе и методе у складу са карактеристикама конкретног проблема.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Вишедимензионалне случајне променљиве, заједничка и маргиналне расподеле, корелација и коваријанса. Вишедимензионална нормална расподела. Увод у случајне процесе са примерима примене у вештачкој интелигенцији и анализи података. Марковљеви ланци, дефиниција, особине, стационарна и гранична расподела, примена и алгоритми, симулација. Поасонови процеси: дефиниција, особине и модели у теорији редова чекања. Гаусови процеси, кернел методе и примена у регресији и моделовању података. Гаусови мешани модели и ЕМ алгоритам. Скривени Марковљеви модели, алгоритми Витерби и Баум-Велч. Монте Карло методе, симулације и примена. Стохастички графички модели укључују Бајесове и Марковљеве мреже и основне алгоритме инференције.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата рачунске вежбе и вежбе на рачунару у програмском језику Python у Jupyter Notebook окружењу. На вежбама се кроз решавање задатака, нумеричке примере и симулације разрађују и примењују концепти и модели обрађени на предавањима. Студенти увежбавају израчунавање и анализу карактеристика вишедимензионалних случајних променљивих, симулацију и анализу стохастичких процеса, као и примену алгоритама и метода за стохастичко моделовање и инференцију. Кроз ДОН на недељном нивоу студенти самостално примењују методе обрађене на настави, имплементирају одговарајуће алгоритме и анализирају добијене резултате. Студијско-истраживачки рад обухвата примену стохастичких модела и рачунарских метода на одабране проблеме из области анализе података, машинског учења, вештачке интелигенције и мрежа.		
Литература			
1	S. M. Ross, Introduction to Probability Models, Academic Press, 2010		
2	Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, The MIT Press, 2012		
3	D. Koller, N. Friedman, Probabilistic Graphical Models, The MIT Press, 2009		
4	Релевантни истраживачки радови и туторијали из области ВИ, анализе података и анализе мрежа.		
5	М. Меркле, Вероватноћа и статистика за инжењере и студенте технике, Академска Мисао, Београд 2006.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања. Рачунске вежбе. Вежбе на рачунару. Пројектна настава.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава		**усмени испит**	40
колоквијуми			
семинари	60		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Дистрибуирани системи		
Наставник (за предавања)		Миловановић И. Емина, Стојановић М. Наталија		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Вељановски Д. Александар, Драшковић С. Вукадин, Стојнев Илић И. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Вељановски Д. Александар, Драшковић С. Вукадин, Стојнев Илић И. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	нема			
Циљ предмета	Упознавање са хардверским и софтверским концептима дистрибуираних система			
Исход предмета	Студент стиче знања о принципима пројектовања и имплементације савремених дистрибуираних система. Оспособљен је за примену различитих комуникационих модела. Студент разуме принципе рада middleware технологија, дистрибуираних трансакција и дистрибуираних фајл система и способан је да примени стечена знања у развоју скалабилних дистрибуираних апликација.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод. Циљеви пројектовања дистрибуираних система (ДС). Подела и примери ДС. Архитектура ДС. Симетричне (peer-to-peer) и хибридне (cloud, fog, edge, blockchain) архитектуре ДС. Модели Middleware. Процеси, нити и виртуелизација у ДС. Комуникација у ДС. Позиви удаљених процедура (Sun RPC, DCE, gRPC). Позиви удаљених објеката. (Java RMI). Комуникација базирана на порукама. Системи са редовима порука. Publish/subscribe системи са разменом порука. JMS. Брокери порука. Именовање у ДС. Синхронизација. Синхронизација физичких часовника. NTP протокол. Логички часовници. Синхронизација међусобно условљених догађаја. Алгоритми избора координатора. Узајамно искључивање. Дистрибуиране трансакције. Конзистентност и репликација. Модели конзистенције. Протоколи. Отпорност на отказе. Поуздана клијент-сервер комуникација. Поуздана групна комуникација. Дистрибуирани фајл систем. Google DFS. Hadoop DFS.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе у потпуности прате програм предавања: gRPC; Java RMI; MPI функције за рад са фајловима; паралелни I/O; WCF (Windows Communication Foundation). Предвиђен је и циклус од 5 лабораторијских вежби.			
Литература				
1	1. Maarten van Steen, Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems, fourth edition, 2023.			
2	G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg , G. Blair, Distributed Systems: Concepts and Design, 5th Edition, Pearson, 2012.			
3	Материјал за подршку предавањима, рачунским и лабораторијским вежбама доступан на страници предмета: https://cs.elfak.ni.ac.rs/nastava/course/view.php?id=155			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лабораторијске вежбе.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Рачунарство и информатика		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Семинар из рачунарства		
Наставник (за предавања)	Стојановић Х. Драган, Милентијевић З. Иван, Стојановић М. Наталија		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојановић М. Наталија		
Број ЕСПБ	4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са правилима и начином реализације завршног рада, као и са циљевима, структуром и презентацијом завршног рада.		
Исход предмета	Након завршетка овог курса, студент треба да има припремљену пријаву завршног рада. По завршетку курса студенти ће бити способни да прецизно формулишу пројектни задатак, напишу функционалну спецификацију, самостално израде софтверски пројекат средње величине, и напишу одговарајућу документацију. Студенти ће такође стећи потребна знања да представе своје резултате у задатој форми завршног рада и прикажу свој рад на адекватан начин кроз оралну презентацију.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Концепт завршног рада. Форма завршног рада и захтеви које рад треба да задовољи. Актуелне области рачунарства, софтверског инжењерства и сродних дисциплина из којих се могу изабрати завршни радови. Избор и врсте могућих тема. Израда оригиналног пројекта, прегледни рад са упоредном анализом и евалуацијом. Планирање и писање функционалне спецификације и извештаја. Претрага и начин референцирања литературе. Појам плагијаризма. Приказивање квантитативних резултата и различите врсте дијаграма. Припрема и и извођење оралне презентације рада. Потенцијали елемената завршног рада за даље истраживање и публиковање.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Нису предвиђене вежбе, већ студенти на основу стечених знања касније самостално раде завршни рад. ЕСПБ за предмет се додељују пријавом завршног рада.		
Литература			
1	Правилник о основним академским студијама, Електронски факултет у Нишу, 2024. и Додатак који се односи на формат и упутство за припрему завршног рада.		
2	K. Wiegers, More About Software Requirements: Thorny Issues and Practical Advice, Microsoft Press, 2003.		
3	Milutinovic, V., "A good method to prepare and use transparencies for research presentations," TCCA Newsletter, March 1997		
4	Filipi Matutinovic S., Naučne informacije u Srbiji - protok, dostupnost, vrednovanje, 2. izdanje, oktobar 2013		
5	Clements, Paul, et al. Documenting software architectures: views and beyond. Pearson Education, 2002.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
4	0	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања и презентације у форми семинара уз актиовно учешће студената

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	30
практична настава		усмени испит	
колоквијуми			
семинари	70		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основе објектно оријентисаног програмирања		
Наставник (за предавања)	Стојковић Р. Сузана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марковић М. Ивица, Ђорђевић Д. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марковић М. Ивица, Ђорђевић Д. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са објектно-оријентисаном парадигмом програмирања и програмским језиком C++.		
Исход предмета	Након одслушаног курса студент је способан да објасни принципе објектно-оријентисаног програмирања, пројектује објектно-оријентисана софтверска решења и имплементира их у програмском језику C++.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Карактеристике објектно-оријентисане технике програмирања. Дефиниција класе, атрибути, методе, право приступа члановима класе. Inline функције, статички чланови класе. Конструктори и деструктори. Пријатељске функције и класе, преклапање оператора. Наслеђивање. Полиморфизам, апстрактне класе. Улазни и излазни токови података. Пријављивање и обрада изузетака. Темплејтске функције и класе. Простори имена. Стандардна библиотека класа.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Структурни типови података (поља и структуре). Референце, показивачи, смештање података у динамичкој зони меморије (heap-у), проблем "цурења" меморије. Дефиниција функције, пренос параметара. Класе и објекти. Inline функције, статички чланови класе. Конструктори и деструктори. Операторске функције чланице класа. Самосталне операторске функције. Наслеђивање. Виртуелне функције. Чисте виртуелне функције и апстрактне класе. Рад са датотекама.		
Литература			
1	М. Станковић, С. Стојковић, М. Радмановић и И. Петковић, Објектно оријентисани језици Ц++ и Јава са решеним задацима, Електронски факултет у Нишу, 2005.		
2	Ласло Краус, програмски језик Ц++ са решеним задацима, Академска мисао, Београд, 2007.		
3	ППТ презентације са часа доступне на сајту Катедре.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, показне лабораторијске вежбе, самосталне лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	30
колоквијуми	50		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Моделирање и симулација динамичких система		
Наставник (за предавања)	Милојковић Т. Марко, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милојковић Т. Марко, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Д. Анђела, Димитријевић Г. Јелена, Милојковић Т. Марко, Спасић Д. Миодраг		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Моделирање и симулација динамичких система су данас незаобилазни како у обичном животу тако и у свим гранама технике и модерне индустрије. Циљ курса је оспособљавање студената за моделирање динамичких система, симулацију динамичких система на рачунару, моделирање и симулацију различитих динамичких система из технике и живота.		
Исход предмета	На крају курса студенти ће поседовати одговарајуће компетенције везане за методе моделирања разноврсних динамичких система из технике и живота као и њихову симулацију на рачунару		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам модела динамичког система. Класификација модела. Графичке технике моделирања. Принципи формирања математичких модела. Врсте математичких модела. Примери математичких модела. Формирање математичких модела механичких, хидрауличких, термичких, хемијских и технолошких процеса. Линеаризација нелинеарних елемената. Технике валидизације и верификације модела. Методи симулације. Формирање симулационих модела. Средства за симулацију. Математичка подлога дигиталне симулације. Грешке при симулацији и методе за њихово превазилажење. Примена симулације у идентификацији, пројектовању и оптимизацији САУ. Моделирање и симулација рада вештачке интелигенције и интелигентних система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање са програмским окружењем Matlab; Упознавање са Simulink-ом; Модели дати диференцијалним једначинама, модели у простору стања, модели дати улазно-излазном једначином и функцијом преноса; Моделирање и симулација механичких система; Моделирање и симулација електричних система; Моделирање и симулација електро-механичких система; Моделирање и симулација система у аутомобилској индустрији; Моделирање и симулација термичких система; Моделирање и симулација хидрауличких система.		
Литература			
1	Д. Антић, Б. Данковић, “Моделирање и симулација динамичких система”, Електронски факултет у Нишу, 2001.		
2	М. Милојковић, Д. Антић, С. Николић, “Приручник за моделирање и симулација динамичких система”, Електронски факултет у Нишу, 2018.		
3	А. Ердељан, Д. Чапко, "Моделовање и симулација система: са примерима", Факултет техничких наука у Новом Саду, 2018.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	35
практична настава		**усмени испит**	35
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Математички методи		
Наставник (за предавања)	Маринковић Д. Слађана, Ранчић З. Лидија, Марјановић М. Звездан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Денић З. Анђа		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима и принципима из нумеричке математике и оспособљавање за њихову примену у инжењерској пракси.		
Исход предмета	Разумевање концепта нумеричке математике, њених могућности и ограничења. Оспособљеност студената за препознавање проблема из праксе, одабир одговарајућег метода за његово решавање, примену метода и тумачење резултата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам и врсте грешака. Итеративни процеси. Нумеричко решавање нелинеарних једначина и система нелинеарних једначина. Нумеричко решавање система линеарних једначина (директни и итеративни методи). Појам и врсте апроксимације функција. Интерполација полиномима. Средњеквадратна апроксимација. Нумеричко диференцирање. Нумеричка интеграција. Основни методи за решавање обичних диференцијалних једначина и система диференцијалних једначина.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање задатака којима се прате садржаји презентовани у оквиру теоријске наставе: нумеричко решавање нелинеарних једначина и система нелинеарних једначина, апроксимација функција, нумеричко диференцирање и интеграција, нумеричко решавање диференцијалних једначина. Имплементација нумеричких алгоритама оптимизације кроз програмске пакете за симболичко израчунавање, посебно MATLAB и Wolfram Mathematica. Кроз израду домаћих задатака и анализу њихових решења постепено се овладава применом математичких и софтверских алата у контексту нумеричке математике.		
Литература			
1	Марко Д. Петковић, Алгоритми нумеричке анализе, Ниш, Природно-математички факултет у Нишу, 2010.		
2	Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Numerical Analysis, Boston, MA : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.		
3	Г.В.Миловановић, М.А.Ковачевић, М.Спалевић: Зборник решених проблема из нумеричке математике. Електронски факултет, Ниш 2003.		
4	Н. Ћировић, Нумеричка математика, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Београд 2018		
5	С.Д. Маринковић, е-скрипта: Нумерички методи, 2024.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, вежбе на рачунару, домаћи задаци, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	40
практична настава	10	усмени испит	10
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Математичке основе теорије система		
Наставник (за предавања)	Ранђеловић М. Бранислав, Николић С. Саша, Марјановић М. Звездан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станковић М. Хранислав		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним математичким знањима из теорије и примена истих кроз примере.		
Исход предмета	Студенти су оспособљени за примену стеченог знања у струци.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Матрице (Перманент, Матрице разбијене на блокове, Факторизација квадратне матрице, Сопствене вредности и сопствени вектори матрица, Норме вектора и матрица, Специјалне класе матрица), Системи диференцијалних једначина, Рекурентни низови (Рекурентни низови и релације, Диференцне једначине), Бројеви (Цели бројеви, Диофантове једначине, Конгруентне једначине и системи), Комплексна анализа (Аналитичке функције, Комплексна интеграција), Трансформације (Лапласова трансформација. Фуријеова трансформација. Z-трансформација). Примене у теорији система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	На часовима рачунских вежби решавају се задаци који прате садржаје презентоване на часовима теоријске наставе и омогућују увежбавање изложених метода. Вежбе покривају теме из области Матрица, Система диференцијалних једначина, Рекурентних низова, Бројева, Комплексне анализе, Трансформација и примена у теорији система.		
Литература			
1	Б.Ранђеловић, С.Николић, Д.Симјановић, М.Спасић: Математичке основе теорије система, Електронски факултет Ниш 2025.		
2	И.Миловановић, Е.Миловановић: Дискретна математика, Електронски факултет, Ниш, 2000		
3	И.Миловановић, Е.Миловановић, Б. Ранђеловић: Дискретна математика - збирка задатака, Електронски факултет, Ниш, 2001		
4	С. Николић, Б. Данковић, Д. Антић, З. Јовановић, М. Милојковић: Идентификација процеса, Електронски факлутет, Ниш, 2020		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Вербално-текстуална, илустративно-демонстративна, излагање, дијалог, графички прикази.

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	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дигитална електроника		
Наставник (за предавања)	Ђорђевић Љ. Горан, Ђошић М. Сандра, Јовановић Д. Милица		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Милица, Ђошић М. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Д. Милица, Вељковић Ј. Милијана		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања из области дигиталне електронике и повезивање теоретског знања са практичним аспектима анализе и пројектовања комбинационих и секвенцијалних дигиталних кола употребом програмабилних дигиталних компонената. Разумевање принципа конструкције меморијских кола, програмабилних дигиталних компонената и конвертора података		
Исход предмета	Исход курса је способност студента да: (а) анализира и пројектује комбинационе и секвенцијалне дигиталне мреже применом формалних метода минимизације и основних принципа дигиталне електронике; (б) развија бихевиоралне и структуралне моделе дигиталних подсистема мале сложености у језицима за опис хардвера; (в) синтетизује, оптимизује и имплементира дигиталне системе мале сложености на савременим FPGA платформама.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Логичка кола и комбинационе мреже: елементарна логичка кола, логички изрази и комбинационе мреже, Булова алгебра. Имплементационе технологије: MOSFET транзистор као прекидач, CMOS инвертор и логичка кола, програмабилне логичке компоненте (PLA, PAL, ROM). Стандардна комбинациона кола: декодер, мултиплексер, кодер, демултиплексер. Аритметичка кола: потпуни сабирач, сабирач са редним преносом, сабирач са убрзаним преносом, множачи. Леч кола и флипфлопови: леч кола, мастер-слејв флип-флопови, флип-флопови са ивичним окидањем. Регистарске компоненте: прихватни и померачки регистар, синтеза бројача (асинхрони и синхрони). Секвенцијална кола: анализа и синтеза, алгоритамске машине стања. Меморијска кола: RAM (SRAM, DRAM), ROM. D/A и A/D конверзија: основне архитектуре D/A и A/D конвертора.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се састоји од циклуса од шест лабораторијских вежби. Свака вежба представља самосталан инжењерски пројектни задатак у коме студенти примењују теоријске принципе користећи специјализовани софтвер за аутоматизацију пројектовања у електроници и програмабилне логичке платформе. Практични програм је структуриран на следећи начин: 1) Увод у окружење за пројектовање дигиталних система и упознавање са фазама имплементације на програмабилним компонентама. 2) Имплементација и структурално моделирање комбинационих модула средњег степена интеграције. 3) Хардверска имплементација елементарних аритметичких кола (потпуни сабирач и бинарни сабирач). 4) Хардверска имплементација сложених аритметичких кола (бинарни множач). 5) Пројектовање и имплементација елементарних асинхроних и синхроних секвенцијалних кола (леч-кола, флип-флопови и регистри). 6) Пројектовање и хардверска имплементација синхроних бројачких регистара.		
Литература			
1	Дигитална електроника, скрипта за предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, доступна на веб сајту предмета.		
2	R.J. Tocci, N. S.Widmer, G. L. Moss, Digital Systems: Principles and Applications, 11th ed., Pearson, July 17, 2010.		
3	S.Brown, Z.Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, 3th ed.,McGraw-Hill Education, April 14, 2008.		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, мини-тестови и колоквијуми.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена

активност у току предавања		**писмени испит**	30
практична настава	10	**усмени испит**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Организација рачунарских система		
Наставник (за предавања)		Милентијевић З. Иван		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Војиновић М. Оливер, Милошевић С. Марија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Војиновић М. Оливер, Милошевић С. Марија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ је да студенти стекну основна знања о архитектури и организацији рачунарских система.			
Исход предмета	Студенти треба да буду оспособљени да пројектују рачунарске системе засноване на једноставним архитектурама и асемблерским програмима средњег нивоа сложености и овладају ефикасним коришћењем асемблерских техника.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основне компоненте рачунарског система. Скуп инструкција процесора. Начини адресирања. Синтеза хипотетичког процесора. Структура процесора и његове функције. Регистарски скуп.Управљачка јединица. Аритметичко-логичка јединица. Прибављање и извршење инструкција. Примери пројектовања једноставних рачунарских архитектура. Програмски модел микропроцесора. Макро наредбе. Принципи асемблерског програмирања. Процедуре и пренос параметара. Магистрале. Међусобно повезивање елемената рачунарског система. Меморијски подсистем. Систем прекида. Прекидни програми. Хијерархија прекида. Организација улаза/излаза. Паралелни и серијски У/И. У/И уређаји, класификација. рограмирани У/И. У/И управљан прекидима. У/И пресликан на меморију. Издвојени У/И. Директан приступ меморији - ДМА техника. d			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основна структура микрорачунара; циклус извршења инструкције. Интел фамилије процесора; скуп регистара. Класификација асемблерских инструкција; MOV, инструкције за сабирање; означена аритметика; инструкције за одузимање. Множење и дељење; инструкције за операције над битовима; сложени аритметички изрази. Контрола тока; алгоритамске структуре. Елементи асемблерског језика; директиве за алокацију меморије; асемблерски програм; непосредно и директно адресирање. Индиректно адресирање; низови. Стек; процедуре; пренос параметара преко регистара и преко стека. Угњеждене петље; матрице. Комбиновање асемблерског и вишег програмског језика. Лабораторијске вежбе: циклус од седам вежби.			
Литература				
1	W. Stallings, Organizacija i arhitektura računara: projekat u funkciji performansi, prevod 11. izdanja, CET, Beograd, 2020.			
2	Noam Nisan, Shimon Schocken, "The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles", The MIT Press, 2005.			
3	Kip Irvine, Assembly Language for x86 Processors, 8th edition, Prentice-Hall, 2019			
4	М. Хајдуковић, Ж. Живанов, Архитектура рачунара: преглед принципа и еволуције, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2017			
5	Н. Стојановић, И.З. Милентијевић: "Практикум за рачунарске системе", Електронски факултет Ниш, 2000.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Линеарни системи аутоматског управљања		
Наставник (за предавања)	Веселић Р. Бобан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митић М. Владимир, Сибиновић Д. Владимир		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Митић М. Владимир, Сибиновић Д. Владимир, Јовановић М. Анђела		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање студената основним теоријским и практичним знањима о линеарним континуалним системима управљања.		
Исход предмета	Овладавање методама моделовања и анализе најзначајнијих линеарних компоненти и система аутоматског управљања у континуалном временском домену. Способност испитивања стабилности система у комплексном и фреквенцијском домену. Могућност процене динамичких перформанси система, као и постигнута статичка тачност. Стечена фундаментална теоријска и практична знања представљају основу за праћење наставе и савладавање градива из стручних предмета на вишим годинама студија.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Предавања у оквиру следећих области: Дефиниција, значај и примери линеарних система аутоматског управљања (САУ). Компоненте линеарних САУ. Математички модели, карактеристике и одзиви елемената и система. Значај повратне спреге. Структурни блок дијаграми САУ. Концепција простора стања и особине система. Стабилност линеарних САУ. Оцена квалитета понашања линеарних САУ и критеријуми за синтезу. Класичне методе анализе и синтезе САУ.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Лапласова трансформација, математички модели елемената и система, одређивање функција преноса линеарних електричних, механичких и елктро-механичких елемената и система, одређивање карактеристичних функција преноса, алгебра структурних блок-дијаграма, граф тока сигнала, одзиви елемената и система, простор стања система и његове трансформације, контролабилност и опсервабилност система, стабилност линеарних система управљања, алгебарски и графоаналитички критеријуми стабилности, геометријско место корена, оцена понашања система у стационарном стању.		
Литература			
1	Ч. Милосављевић: Основи аутоматике, I део, Електронски факултет, Ниш, 2002.		
2	Ч. Милосављевић: Основи аутоматике (временски континуални системи) - методичка збирка задатака, Електронски факултет, Ниш, 1995.		
3	Ч. Милосављевић: Приручник за лабораторијске вежбе из основа аутоматике, Просвета, Ниш, 1982.		
4	М. Р. Стојић: Системи аутоматског управљања, Електронски факултет, Ниш, 2004.		
5	Ч. Милосављевић, Основи аутоматике:- 3. део - Компоненте САУ, Изд. ЕФ -Ниш, 2002.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске и лабораторијске вежбе; 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	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Динамика механизама и машина		
Наставник (за предавања)		Веселић Р. Бобан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Митић М. Владимир		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јовановић М. Анђела, Митић М. Владимир		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са проблемима статике, кинематике и динамике елемената и система, као и начинима њиховог решавања. Примена на моделирање уређаја од значаја за системе аутоматског управљања.			
Исход предмета	Стечена неопходна теоријска знања која омогућавају успешно решавање различитих проблема механике, са нагласком на кретање и интеракцију. Способност формирања диференцијалних једначине кретања и њихово решавање. Могућност анализе динамике кретања система крутих тела и моделовање динамике склопова за трансмисију код машина.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Статика крутог тела. Главни вектор силе и главни момент. Услови равнотеже. Кинематика тачке. Кинематика крутог тела: транслаторно, обртно и равно кретање. Сложено кретање тачке и крутог тела. Динамика материјалне тачке. Општи закони динамике тачке. Основни закони динамике система и крутог тела. Механичке везе. Холономна и нехолономна ограничења, степени слободе механичког система са ограничењима, генералисане координате. Динамика система са ограничењима. Елементи теорије механизама. Кинематички парови и ланци. Машина, алатка и робот као кинематички ланци. Динамика механизама.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Основни појмови и аксиоме статике, систем сучељених сила, равни систем паралелних сила и спрегова, произвољан раван систем сила, произвољни просторни систем сила, спрегови у простору, тежиште, праволинијско и криволинијско кретање тачке, транслаторно и обртно кретање крутог тела, равно кретање крутог тела, сложено кретање тачке и крутог тела, општи закони динамике тачке, динамика система и крутог тела, општи закони динамике система и крутог тела.			
Литература				
1	С.М. Тарг, теоријска механика – кратак курс, ГК 1996.			
2	Д.Б.Поповић, Д.Микичић, механика – решени задаци, научна књига, 1995			
3	F.P. Beer, E.R.,Jr.Johnston, Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics, McGraw-Hill, 1987, ISBN-13: 978-0070045842			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	40
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Софтвер за симулацију динамичких система		
Наставник (за предавања)	Антић С. Драган, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Д. Анђела, Димитријевић Г. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Димитријевић Г. Јелена		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основама симулације на рачунару коришћењем различитих софтверских пакета. Оспособљавање студената за симулацију реалних динамичких система.		
Исход предмета	По завршетку курса студент је оспособљен за моделирање и симулацију динамичких система применом савремених софтверских пакета, анализу добијених резултата и развој једноставних симулационих апликација.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Потреба за симулацијом. Предности и ограничења симулације. Симулационе технике. Преглед примена симулације. Формирање симулационих модела. ODE солвери. Историјски преглед развоја софтвера за симулацију. Симулациони софтвер оријентисан на моделе система у облику једначина. Симулациони алати оријентисани на блок дијаграме. Кориснички интерфејс симулационог окружења. Симулација континуалних линеарних, дискретних и нелинеарних система. Monte Carlo симулација. Примена система базираних на знању у моделирању и симулацији. Грешке при симулацији и методе за њихово превазилажење. Специјализован софтвер за симулацију одређених класа система. Моделирање и симулација у пракси.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање са програмским окружењима Matlab, LabView, Dymola, SciLab, Wolfram System Modeler. Рад са софтверским модулима оријентисаним на блоковско моделирање (Simulink, Control, Design and Simulation, Scicos). Развој једноставних апликација. Dataflow програмирање. Виртуелни инструменти. Подешавање контрола и индикација. Креирање графичког корисничког интерфејса. Креирање подмодела и надоградња постојећих модела. Моделирање и симулација различитих типова динамичких система (механички, електрични, термички, хидраулични) у различитим софтверским пакетима. Коришћење шаблона и демо примера. Дизајнирање комплетних апликација.		
Литература			
1	Д. Антић, “Приручник за моделирање и симулацију динамичких система”, Електронски факултет у Нишу, 2006.		
2	R. Bitter, T. Mohiuddin, M. Nawrocki, “LabView Advanced Programming Techniques”, CRC Press, 2007.		
3	M. Otter, “Modeling, Simulation and Control with Modelica 3.0 and Dymola 7“, 2009.		
4	S.L. Campbell, J.P. Chancelier, R. Nikounkhah, “Modeling and Simulation in Scilab/Scicos“, Springer Science, 2006.		
5	F. Stratulat, F. Ionescu, “Linear Control Systems“, Steinbeis Edition, 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, Рачунарске вежбе, 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	Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Системско инжењерство и радио-комуникације Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Увод у базе података		
Наставник (за предавања)	Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Богдановић Д. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Богдановић Д. Милош		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основном терминологијом, моделима података, процесу пројектовања и коришћења база података. Стицање теоријских знања о релационом моделу. Стицање практичног знања које се односи на пројектовање коришћењем модела ентитета и веза, имплементацију релационих база података и коришћење података преко упитног језика SQL.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања о пројектовању база података и ER моделу података. Теоријска и пратична знања о релационом моделу података и имплементацији база података. Практична знања о језику SQL, као и имплементацији, смештању и претраживању података код релационих база података.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у базе података. Основни појмови и историјат развоја база података. Обрада података: конвенционална обрада и обрада заснована на базама података. Корисници база података: категоризација, предности и недостаци, одговорности. Појам модела података и његове компоненте. Нивои апстракције код DBMSa, архитектура 3 шеме. Процес пројектовања база података. Концептуално пројектовање базе података, модел ентитета и веза - ER модел података. Концепти ER модела, графичка нотација, пројектовање базе података коришћењем ER модела података. Пројектовање базе података на основу захтева. Релациони модел.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	ER дијаграми (ентитети, везе, атрибути) Туторијали за процес пројектовања база податала Пројектовање на основу захтева - примери. Релациони модел: концепти релационог модела, структурна и интегритетна компонента, шема релације, појава релације, кључ релације, спецификација ограничења Превођење ER модела у релациони модел Примери EP модела и превођење у релациони модел SQL DDL наредбе (CREATE TABLE наредба, типови података), креирање табела за претходно пројектовану базу података. SQL DDL наредбе за дефинисање ограничења. Упити и SQL SELECT наредба (основни облик наредбе) Спајање табела, врсте спојева Напредни облик SELECT наредбе, скуповне операције, угњеждени упити SQL наредбе за ажурирање података (INSERT, UPDATE, DELETE) SQL наредбе за рад са погледима SQL наредбе за рад са индексима Примери манипулације подацима		
Литература			
1	R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Addison-Wesley; seventh edition (2016), ISBN-10: 0-13-397077-9, ISBN-13: 978-0-13-397077-7		
2	Л. Стоименов, Увод у базе података, Едиција: Уџбеници, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2013/2014, ISBN (електронско издање) 978-86-6125-099-6, ISBN (Print): 978-86-6125-111-5		
3	А. Станимировић, М. Богдановић, М. Фртунић Глигоријевић, Л. Стоименов, Практикум за вежбе на рачунару из База података, Едиција: Помоћни уџбеници, 2020, ISBN: 978-86-6125-207-5		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања		**писмени испит**	35	
практична настава	30	**усмени испит**	35	
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електричне машине		
Наставник (за предавања)	Митровић Н. Небојша, Стајић П. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Банковић Г. Бојан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Банковић Г. Бојан		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања из области, електричних машина и електромоторних погона. Разумевање принципа рада, конструкције и употребе електричних машина. Анализа стационарних стања, природне и вештачке механичке карактеристике.		
Исход предмета	Разумевање основних принципа електромеханичког претварања енергије. Разумевање основних особина и начина рада ротационих машина. Способност самосталне анализе и спровођење поступка пуштања у рад у индустријском окружењу.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни принципи електромеханичког претварања енергије. Електричне машине. Конструкција. Енергетски биланс. Магнетна поља електричних машина. Машине једносмерне струје. Принцип рада. Механичке карактеристике. Пуштање у рад. Управљање. Напајање из статичких претварача. Трофазне асинхроне и синхроне машине. Конструкција. Подела . Принцип рада. Механичке карактеристике. Енергетски биланс. Еквивалентна шема. Пуштање у рад. Регулација брзине. Статички претварачи (АЦ/ДЦ/АЦ) за машине наизменичне струје..		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава се одвија у лабораторији. Препознавање појединих врста машина. Основни делови и конструкција. Пуштање у рад појединих врста машина. Снимање карактеристика електричних машина.		
Литература			
1	С. Вукосавић, "Електричне машине", Академска мисао, Београд, 2010.		
2	Милош Петровић “Електромеханичко претварање енергије”, Научна књига,1988.		
3	A.E. Fitzgerald, Charles Kingley,Stephen Umans, “Electric Machinery”, McGraw-Hill, 2003.		
4	Austin Hughes, “Electric Motors and Drives Fundamentals, Types and Applications”, Elsevier, 2006.		
5	Ion Boldea, Lucian Tutelea, "Electric Machines Steady State, Transients, and Design with Matlab", Taylor&Francis, 2010.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања и вежбања. На предавањима се коришћењем презентација и усменог излагања обрађују теоријске основе. На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. Део вежбања се изводи у лабораторији у циљу снимања статичких карактеристика електричних машина.

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	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Технике прикупљања и конверзије података		
Наставник (за предавања)	Николић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Недељковић Н. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Недељковић Н. Јелена		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Предмет технике прикупљања и конверзије података обухвата принципе и методе претварања сигнала из реалног света у диталне податке ради даље обраде, складиштења или преноса путем комуникационих мрежа. У том смислу има за циљ упознавање студената са принципима технике конверзије сигнала из аналогног у дигитални домен и обратно, као и стицање практичних знања о савременим колима за ове намене. Упознавање са основним методама аквизиције електричних и неелектричних величина. Разумевање улоге сензора, претварача и проблема обраде њихових сигнала. Сагледавање основних принципа интеграције система за аквизицију података.
Исход предмета	Студент стиче основна теоријска и практична знања из области прикупљања и конверзије података. Разуме архитектуру и принцип рада аналогно-дигиталних и дигитално-аналогних конвертора, као и сензорских система. Способан је да самостално примени стечено знање на реализацију једноставних система за аквизицију и обраду података у савременим електронским уређајима.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Дефиниција и основне структуре система за прикупљање података. Општи принципи мерења, домени података. Типови система за аквизицију. Основни градивни блокови система. Сензори и претварачи. Технике калибрације и линеаризације. Аналогни мултиплексери, Кондиционирање сигнала. Кодирање и квантизација. Теорија одмеравања. Грешке конвертора. Архитектура конвертора (ADC, DAC, Сигма-Делта). Тестирање конвертора. Кола за спрегу. Референтни извори, генератори тактног сигнала. Примери примене система за прикупљање података и конверзију сигнала.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	- Рад са основним типовима аналогних и дигиталних сензора (температура, притисак, сила) - Примена аналогних и дигиталних филтара - Практичне вежбе са DA конверторима: тежински, лествичасти, капацитивни - Рад са различитим типовима ADC-а: SAR, флеш, сигма-делта - Писање програма за C8051Fxxx микроконтролер у Keil uVision IDE софтверском окружењу и симулација рада AD и DA уграђених конвертора. - Пројектовање и реализација система за прикупљање података укључујући повезивање са микрокотролерима и рачунаром - Реализација бежичних система за мерење физичких параметара

Литература	
1	Рукопис наставника: Системи за прикупљање и конверзију података
2	The Data Conversion Handbook, Edited by Walt Kester, Newnes, 2005, ISBN 0-7506-7841-0. Also published as Analog-Digital Conversion, Analog Devices, Inc. 2004, ISBN 0-916550-27-3. https://www.analog.com/en/resources/technical-books/data-conversion-handbook.html
3	Изабрани чланци. Каталози познатих произвођача конвертора.
4	Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, John Park and Steve Mackay, ISBN-10:0750657960, ISBN-13:978-0750657969, Newnes, 2003
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	- Аудитивна и интерактивна настава уз коришћење рачунара и пројектора - Лабораторијске вежбе са реалним сензорима и конверторима - Домаћи задаци и семинарски радови - Колоквијуми - Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**

активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Увод у телекомуникације		
Наставник (за предавања)		Перић Х. Зоран, Милић Н. Дејан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Анастасов А. Јелена, Еферица М. Предраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Еферица М. Предраг		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним знањима неопходним за разумевање принципа телекомуникација.			
Исход предмета	Теоријска знања; Овладавање употребом одговарајућих програмских симулација			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Пренос информација и историјски развој телекомуникационих мрежа. Дигитализација сигнала и дигиталне мреже. Основи модулационих техника. Пренос сигнала са проширеним спектром. Мултиплексни пренос сигнала. Основи компресије сигнала. Запис информација. Основи технике кодовања. Бежични и мобилни комуникациони системи. Сателитске комуникације. Оптичке телекомуникације. Интернет. Системи за глобално позиционирање (GPS)			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Практичан рад у лабораторији			
Литература				
1	И. Стојановић, Основи телекомуникација, Грађевинска књига, Београд, 1977			
2	S. Haykin, M. Moher, Introduction to Digital and Analog Communications, John Wiley, 2007.			
3				
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе и 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	20		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Електрична кола		
Наставник (за предавања)		Вучковић Н. Ана, Живаљевић У. Драгана		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Вукић Б. Драгана, Ивковић В. Наталија, Јовановић Н. Исидора		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Ивковић В. Наталија, Јовановић Н. Исидора		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање основних теоријских знања из области анализе и синтезе електричних кола и овладавање софтверима за решавање кола.			
Исход предмета	По завршетку предмета студент је способан да: идентификује и математички моделује основне и контролисане елементе електричних кола; примењује методе анализе линеарних кола у временском и фреквенцијском домену; одређује параметре и карактеристике мрежа са два приступа и анализира њихово повезивање; решава прелазне режиме класичним поступком и применом Лапласове трансформације; користи граф тока сигнала и Мејсоново правило у анализи кола; спроводи основне поступке синтезе мрежа са два приступа; самостално користи софтверске алате за симулацију електричних кола, тумачи добијене резултате и повезује их са теоријским прорачунима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основни елементи електричних кола са једним и два приступа. Контролисани извори. Мреже са два приступа. Параметри мреже и везивање мрежа са два приступа. Карактеристични параметри симетричне мреже. Анализа кола у фреквенцијском домену. Снаге у сложеноперіодичном режиму. Решавање електричних кола у прелазном режиму применом класичног поступка и Лапласове трансформације. Анализа електричних кола применом графа тока сигнала. Мејсоново правило. Синтеза мрежа са два приступа. Анализа електричних кола помоћу рачунара.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају решавање задатака из анализе кола са једним и два приступа, кола са контролисаним изворима, одређивање параметара мрежа са два приступа и анализу повезаних мрежа. На вежбама се решавају задаци из фреквенцијске анализе, прорачуна снага у сложеноперіодичном режиму и прелазних режима класичним поступком и применом Лапласове трансформације. Практична настава обухвата и рачунарско моделирање и симулацију електричних кола, проверу аналитички добијених резултата и анализу утицаја параметара кола.			
Литература				
1	Цветковић Злата: "Електрична кола", Основни уџбеник, 2016, ИСБН 978-86-6125-167-2, Издавач: Електронски факултет у Нишу			
2	Цветковић Злата, Вучковић Ана: "Збирка задатака из Електричних кола", Помоћни уџбеник, 2013, ИСБН 978-86-6125-079-8, Издавач: Електронски факултет у Нишу			
3	Потребић Милка, Тошић Дејан: ”Збирка испитних задатака из теорије електричних кола”, 2012, Академска мисао, Београд.			
4	Рељин Бранимир: "Теорија електричних кола I", Академска мисао, 2003.			
5	Leonard S. Bobrow,Fundamentals of Electrical Engineering, Oxford University press, 1996.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне вежбе, практична настава на рачунарима, домаћи задаци, консултације.

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Сензори, претварачи и актуатори		
Наставник (за предавања)	Динчић Р. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пешић Т. Мирољуб		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена, Стојановић С. Милица		
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима неопходним за коришћење сензора за мерење неелектричних величина електричним путем.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања потребна за реализацију мерно-контролних система; Овладавање употребом одговарајућих сензора и електронских кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дефиниција сензора. Класификација сензора. Трендови у развоју сензора. Статичке и динамичке карактеристике сензора. Отпорни, капацитивни, магнетни, индуктивни и оптички сензори. Сензори деформације, силе, помераја, позиције, брзине, убрзања, притиска, протока, нивоа, влажности и температуре. Интегрисани и MEMC сензори. Електронски интерфејс сензора. Повезивање сензора са мерним мостовима и појачавачима. Актуатори и њихове карактеристике. Реализација мерно-контролних система базираних на рачунарима и микроконтролерима. Примена сензора и актуатора у индустрији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Реализација лабораторијских вежби и пројектних задатака у циљу овладавања употребом сензора и актуатора и реализације мерно-контролних система.		
Литература			
1	Драган Станковић, "Физичко-техничка мерења - сензори", Универзитет у Београду, 1997.		
2	Младен Поповић, “Сензори и мерења”, 4.-издање, Завод за уџбенике и наставна средства Српско Сарајево, 2004.		
3	John Webster, „The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook“, CRC Press, 2014.		
4	Nawrocki, „Measurement systems and sensors“, Artech House, 2005.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; Лабораторијске вежбе; Пројектни задаци; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	25
практична настава	15	**усмени испит**	25
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Дискретна математика		
Наставник (за предавања)	Матејић М. Марјан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станков Д. Стефан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Станков Д. Стефан		
Број ЕСПБ 6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ курса је да научи студенте да размишљају логички и математички и како да примене ове технике у решавању проблема у другим научним и техничким дисциплинама.		
Исход предмета	Студент је спреман за самосталну примену усвојених знања у рачунарским и другим техничким предметима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Математичка логика. Исказни рачун. Исказне формуле. Коегзистенција и логичке последице. Нормалне форме. Скупови. Принцип суме. Принцип укључења-искључења. Партитивни скуп. Разбијање скупа. Размештања. Декартов производ. Релације. Матрично представљање. Затварање релација. Лексикографско уређење. Функције. Дирихлеов принцип. Низови. Функције генератрисе. Рекурентни низови. Решавање линеарних рекурентних релација. Фибоначијеви, Каталанови и Стирлингови бројеви. Перманент. Системи различитих представника. Цели бројеви. Дељивост. Модуларна аритметика. НЗС и НЗД. Еуклидов алгоритам. Диофантове једначине. Модуларне једначине. Ојлерова функција. Кинеска теорема о остацима. Комбинаторика: пермутације, варијације и комбинације.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Исказни рачун. Исказне формуле. Коегзистенција и логичке последице. Нормалне форме. Принцип суме. Принцип укључења-искључења. Партитивни скуп. Разбијање скупа. Размештања. Декартов производ. Релације. Матрично представљање. Затварање релација. Лексикографско уређење. Функције. Дирихлеов принцип. Функције генератрисе. Рекурентни низови. Решавање линеарних рекурентних релација. Фибоначијеви, Каталанови и Стирлингови бројеви. Перманент. Системи различитих представника. Цели бројеви. Дељивост. Модуларна аритметика. НЗС и НЗД. Еуклидов алгоритам. Диофантове једначине. Модуларне једначине. Ојлерова функција. Кинеска теорема о остацима. Комбинаторика: пермутације, варијације и комбинације.		
Литература			
1	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Дискретна математика, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2000.		
2	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Б. М. Ранђеловић, Дискретна математика - збирка задатака, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2001.		
3	И. Ж. Миловановић, Е. И. Миловановић, Р. М. Станковић, Б. М. Ранђеловић, Елементи дискретне математике, Висока пословна школа струковних студија Блаце, 2008.		
4	J. A. Андерсон, Дискретна математика са комбинаториком, Рачунарски факултет, Београд, 2005.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава		**усмени испит**	40
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Дигитални системи аутоматског управљања		
Наставник (за предавања)		Веселић Р. Бобан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Митић М. Владимир, Јовановић М. Анђела		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Сибиновић Д. Владимир, Јовановић М. Анђела		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање студената основним теоријским и практичним знањима о линеарним дигиталним системима управљања.			
Исход предмета	Овладавање методама моделовања и анализе процеса временске дискретизације и реконструкције сигнала, који су присутни код дигиталних система управљања. Формирање адекватног модела линеарног дигиталног система управљања и примена алгебарских и графоаналитичких критеријума за испитивање њихове стабилности. Одређивање динамичких и статичких перформанси дигиталног система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Предавања у оквиру следећих области: Дигитални системи управљања - структура и компоненте. Елементи теорије дискретних сигнала. Процес одабирања и реконструкције сигнала. Трансформационе методе у анализи дискретних система. Функција дискретног преноса. Концепција простора стања у моделовању дискретних система аутоматског управљања. Стабилност дискретних система аутоматског управљања. Оцена квалитета понашања система у прелазном процесу и стационарном стању.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Фуријеова и Z трансформација, узорковање и реконструкција сигнала, одређивање дискретних функције преноса елемената и система, одзиви временски дискретних ситема управљања, реализације дигиталних регулатора и филтара, простор стања дигиталног система, контролабилност и опсервабилност, канонички форме у простору стања и њихове трансформације, стабилност линеарних временски дискретних система управљања, утицај периоде дискретизације на стабилност и перформансе дигиталног система управљања, одређивање критичног појачања и учестаности дигиталног система управљања, грешке у устаљеном стању, геометријско место корена дигиталног система.			
Литература				
1	Б. Веселић, "Методе дигиталног управљања и естимације", Едиција: Основни уџбеници, ISBN 978-86-6125-172-6, Електронски факултет у Нишу, 2017.			
2	В. Митић, В. Сибиновић, Б. Веселић, "Приручник за лабораторијске вежбе из дигиталних система управљања", Едиција: Помоћни уџбеници, ISBN 978-86-6125-249-5, Електронски факултет у Нишу, 2022.			
3	М. Б. Наумовић: Збирка решених задатака из дигиталних система управљања, I део: Дискретни сигнали, Електронски факултет, Ниш, 1997.			
4	М. Р. Стојић: Дигитални системи управљања, Академска мисао, Београд, 2004.			
5	Ж. Ђуровић, Б. Ковачевић: Дигитални сигнали и системи - Преглед теорије и задаци, Академска мисао, Београд, 2000.			
Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске и лабораторијске вежбе; 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	0			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Идентификација система		
Наставник (за предавања)	Јовановић Д. Зоран, Николић С. Саша, Миловановић Б. Мирослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Миловановић Б. Мирослав, Димитријевић Г. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Николић С. Саша, Миловановић Б. Мирослав, Ђорђевић Д. Анђела		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о савременим методама идентификације система, итеративним методама идентификације и упознавање са савременим рачунарским системима и софтвером за идентификацију.		
Исход предмета	Знање о примени савремених рачунарских система и софтвера за идентификацију у пракси, као и примени идентификације у адаптивно управљаним системима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Објекти идентификације и њихова класификација. Алгоритми идентификације. Конвергенција алгоритама идентификације. Активна идентификација. Градијентни методи идентификације. Метод нелинеарне регресије. Итеративни методи идентификације. Методи пасивне идентификације. Параметарска репрезентација black-box модела система. Непараметарска репрезентација black-box модела система. Методи за оцену квалитета идентификације. Препознавање динамике система помоћу визуелне анализе и полу-аутоматске идентификације. Идентификација система уз помоћ AutoML алата без програмирања. Идентификација система базирана на подацима. Идентификација у условима ограничене количине и квалитета података. Савремене cloud и edge платформе за идентификацију у индустрији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Софтвер за идентификацију-MATLAB System Identification Toolbox. MATLAB System Identification Toolbox. Активна идентификација.Примена ортогоналних рационалних функција и ортогоналних филтара у идентификацији система. Примена стечених знања у идентификацији следећих учила: Систем за управљање протоком течности G.U.N.T. Flow Control Trainer RT522, Систем за управљање нивоом течности G.U.N.T. Level Control Trainer RT512, Систем за регулацију притиска G.U.N.T. Pressure control trainer RT532, Систем за регулацију температуре G.U.N.T. Temperature control trainer RT542. Визуелна идентификација динамике система у MATLAB GUI окружењу. Примена AutoML и drag-and-drop алата за идентификацију.		
Литература			
1	С. Николић, Б. Данковић, Д. Антић, З. Јовановић, М. Милојковић, “Идентификација процеса”, Електронски факултет у Нишу, 2020.		
2	Б. Д. Ковачевић, Г. С. Квашчев, "Идентификација процеса", Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2018.		
3	P. Albertos, A. Sala, “Iterative Identification and Control”, Springer, 2002.		
4	Van Hee, K., van der Aalst, W. (2022). Process Mining: Data Science in Action (2nd ed.), Springer.		
5	М. Миловановић, С. Николић, Практикум за идентификацију система”, Електронски факултет у Нишу, 2025.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, лабораторијске вежбе, рачунске вежбе и консултације.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	35
практична настава	30	**усмени испит**	35
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Методе вештачке интелигенције у управљању системима		
Наставник (за предавања)	Милојковић Т. Марко, Миловановић Б. Мирослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милојковић Т. Марко, Миловановић Б. Мирослав, Ђорђевић Д. Анђела		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Д. Анђела		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Разумевање основних појмова вештачке интелигенције, разумевање рада фази логике и генетичких алгоритама, математичка формулација и нумеричка реализација елементарних типова вештачких неуронских мрежа. Примене метода вештачке интелигенције у прављању системима.		
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за пројектовање регулатора базираних на вештачким неуронским мрежама, генетичким алгоритмима и фази логици. Биће омогућен самосталан истраживачки рад у оквиру одговарајућих Matlab toolbox-ова, што ће представљати прве професионалне кораке у областима вештачке интелигенције и интелигентног управљања.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у вештачку интелигенцију. Интелигентни агенти. Основе неуронских мрежа. Класификација неуронских мрежа. Основна својства неуронских мрежа. Учење неуронских мрежа. Примена неуронских мрежа. Алгоритми учења неуронских мрежа. Примена неуронских мрежа. Алгоритми управљања базирани на неуронским мрежама. Класификација поступака претраге и оптимизације. Генетички алгоритми. Минимизација циљне функције. Оператори у генетичким алгоритмима (селекције, мутације, укрштања). Утицај различитих параметара на перформансе генетичког алгоритма. Фази скупови. Фази логика. Лингвистичке променљиве. Механизам фази закључивања. Фазификација и дефазификација. Мамдани и Такаги-Сугено фази системи. Фази системи управљања. Примери пројектовања и примене фази управљања у индустријским процесима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рад у оквиру софтверског пакета Matlab/Simulink и коришћење toolbox-ова (Neural Network Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Global Optimization Toolbox) за демонстрацију рада, реализацију и тестирање структура интелигентног управљања.		
Литература			
1	M. Negnevitsky, "Artificial Intelligence – a Guide to Intelligent Systems", Addison Wesley, 2005.		
2	П. Субашић, "Фази логика и неуронске мреже", Техничка књига, Београд, 1997		
3	S. V. Kartalopoulos, "Understanding Neural Networks and Fuzzy Logic: Basic Concepts and Applications", Wiley-IEEE Press, 1996.		
4	В. Ранковић, "Интелигентно управљање", Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2008		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, Аудиторне вежбе, Лабораторијске рачунарске вежбе, Консултације			

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Микроконтролери и програмирање		
Наставник (за предавања)		Николић С. Горан		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Недељковић Н. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Недељковић Н. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са архитектуром и основним принципима рада микроконтролера фамилије C8051, као и стицање основних знања потребних за њихову практичну примену у ембедед системима. Оспособљавање студената за писање програма на асемблерском и C језику у доступним IDE софтверским алатима. Савладавање пројектовања и реализација једноставних ембедед уређаја у лабораторијским условима.			
Исход предмета	По савладавању циљева предмета студенти ће поседовати основно познавање архитектуре микроконтролера C8051 и биће у стању да самостално напишу програме за решавање једноставних задатака, као што су управљање периферијама, обрада података и једноставна контрола процеса.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	- Разлика између микроконтролера и микропроцесора - Примена микроконтролера у индустрији и свакодневном животу - Архитектура микроконтролера MCS51 са посебним осврtом на Silicon Labs C8051Fxxx серију микроконтролера. - Глобално сагледавање интерфејса уграђених у микроконтролер и меморијски модел. - Улазно/излазне линије (I/O пинови и портови), тајмери, серијски интерфејси. - Прекидни систем - Скуп наредби и програмирање на асемблерском језику A51. - Основе C програмирања за микроконтролере. Меморијски модели, типови променљивих, показивачи.Организација програма: модули, линковање, директиве.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	- Упознавање са развојним системима и софтверским алатима, процесима асемблирања и компајлирања, учивањем програма. - Програмирање на асемблерском и C језику. - Конверзија бројева. - Превођење великих и малих слова презентованих у ASCII формату. - Аутоматска контрола климе (једноставан ембедед систем). - Рад са седмосегментним дисплејем. - Комуникација са PC рачунаром – остваривање серијске везе путем RS232 стандарда или VCOM порта. - Примери симулације система и рад у реалном времену. - Рад са тастатуром. - Рад са тајмерима.			
Литература				
1	"Архитектура и програмирање микроконтролера фамилије MCS51", помоћни уџбеник наставника у рукопису.			
2	Изабрани чланци и документација Keil развојног окружења			
3	C Programming Language, 2nd Edition by Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, https://www.amazon.com/Programming-Language-2nd-Brian-Kernighan/dp/0131103628			
4	Embedded C by Michael Pont, https://www.amazon.com/Embedded-C-Michael-J-Pont/dp/020179523X			
5				

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	- Аудитивна и интерактивна настава уз коришћење рачунара и пројектора - Примери ембедед система у симулатору и реалном хардверу - Лабораторијске вежбе, колоквијуми, домаћи задаци, семинарски радови - Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена

активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	20		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мерење неелектричних величина		
Наставник (за предавања)	Динчић Р. Милан, Денић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пешић Т. Мирољуб		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јоцић В. Александар		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима неопходним за мерење неелектричних величина електричним путем.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања потребна за мерење неелектричних величина. Овладавање употребом одговарајућих мерних претварача, инструмената, електронских кола и метода мерења за мерење неелектричних величина.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Директна и индиректна конверзија неелектричних у електричне величине. Дефиниција и класификација мерних претварача. Статичке и динамичке карактеристике мерних система за мерење неелектричних величина. Мерење линеарних и угаоних помераја. Мерење убрзања и вибрација. Мерење силе и момента. Мерење притиска, нивоа и протока флуида. Мерење температуре контактним и бесконтактним методама. Мерење влажности.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе са решеним задацима и практичним проблемима везаним за мерење деформације, силе, помераја, брзине, убрзања, притиска, нивоа течности и температуре. Лабораторијске вежбе са практичним мерењима силе, помераја, угаоне позиције, угаоне брзине, убрзања и вибрација, притиска, температуре. Примена рачунарских мерних система са LabVIEW софтвером, као и мерних система са Arduino микрорачунарским платформама за мерење неелектричних величина.		
Литература			
1	Томислав Шекара, Марко Барјактаровић, “Сензори у физичко техничким мерењима”, Академска мисао, Београд, 2017.		
2	Драган Станковић, "Физичко-техничка мерења - сензори", Универзитет у Београду, 1997.		
3	Божидар Поповић, Томислав Шекара, "Сензори и мјерења - Збирка ријешених проблема", Универзитет у Источном Сарајеву - Електротехнички факултет, Академска мисао Београд, 2019.		
4	Младен Поповић, “Сензори и мерења”, 4.-издање, Завод за уџбенике и наставна средства Српско Сарајево, 2004.		
5	John Webster, „The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook“, CRC Press, 2014.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	15	усмени испит	30
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електронска мерења		
Наставник (за предавања)	Живановић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Пешић Т. Мирољуб		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена, Стојановић С. Милица		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Проширивање знања о савременим електронским мерним инструментима и системима, као и њиховој употреби у лабораторијском раду и индустријским применама.		
Исход предмета	Студент ће моћи самостално да одабере методу мерења у инжињерској пракси, да одабере и користи електронске мерне инструменте потребних карактеристика, да сагледа постигнуте тачности и ограничења при раду с инструментацијом.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Карактеристике мерних система. Генератори таласних облика и еталонских сигнала. Сигнал генератори. Импулсни генератори. Процесни калибратори. Мерење времена, фреквенције, периоде и фазе. Аналогно дигитални конвертори. Електронско и дигитално мерење једносмерних и наизменичних напона и струја. Електронско мерење снаге. Аналогни и дигитални осцилоскопи. Мерења осцилоскопом. Анализатори спектра. Мерење параметара импеданси.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе које покривају области предавања: мерни генератори, осцилоскопи, мерење фреквенције, аналогно-дигитални конвертери. Лабораторијске вежбе са макетама и мерним инструментима: испитивање карактеристика генератора, мерења параметара сигнала, рад са дигиталним осцилоскопима, мерење фреквенције, рад са бројачима.		
Литература			
1	И. Багарић, "Метрологија електричних величина - Мерења и мерни инструменти", Наука, Београд, 1996.		
2	В. Раденковић, Д. Раденковић, В. Миленковић, "Електрична и електронска мерна инструментација", Бранко Миљковић, Ниш. 2005, ISBN 978-86-83863-47-1		
3	Александар С. Савић, Јелисавета Крстивојевић, Драгутин Саламон, “Мерења у електроенергетици 1”, Академска мисао, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2023.		
4	S. Tumanski „ Principles of Electrical Measurement“, Taylor&Francis, 2006.		
5	N. Kularatna, "Digital and Analogue Instrumentation testing and measurement", The Institution of Engineering and Technology, 2008.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену савремених средстава за презентацију, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, дискусија студенских решења постављених задатака, 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	35		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Напредне технике моделирања динамичких система		
Наставник (за предавања)	Митић Б. Дарко, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић Д. Анђела, Јовановић М. Анђела		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић Д. Анђела		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената да применом индиректног приступа у моделирању, који је заснован на коришћењу енергетских атрибута динамичких система, формирају математичке моделе различитих система из технике и живота. Упознавање са основама моделирања система са дискретним догађајима.		
Исход предмета	Студент примењује варијационе методе, Хамилтонов принцип и Лагранж-Ојлерове једначине за моделирање механичких, електричних и електромеханичких система, укључујући инкременталне конверторе, електричне машине и системе са дискретним догађајима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Моделирање физичких система. Варијационе методе и енергетске функције стања. Варијациони принцип за статику. Варијациони принцип за динамику. Хамилтонов принцип и Лагранж-Ојлерове једначине за механичке системе, електрична кола и електромеханичке системе. Формирање модела инкременталних електромеханичких конвертора. Примена Лагранж-Ојлерових једначина у моделирању електричних машина. Увод у моделирање система са дискретним догађајима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају примену варијационог рачуна. Кроз Хамилтонов принцип и Лагранж-Ојлерове једначине математички се моделују комплексни механички системи, електрична кола и електромеханички конвертори. Студенти изводе нелинеарне и инкременталне моделе за соленоиде и електричне машине, а вежбе се завршавају моделовањем система са дискретним догађајима помоћу Петријевих мрежа.		
Литература			
1	А. Салихбеговић, Моделирање динамичких система, Светлост, Сарајево, 1985		
2	C. G. Cassandras and S. Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, Springer Science + Business Media, 2008.		
3			
4			
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; Рачунарске вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	MATLAB и примена у управљању системима		
Наставник (за предавања)	Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Димитријевић Г. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић М. Анђела		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни

Услов	Нема
Циљ предмета	Упознавање са основама програмирања у МАТЛАБ-у и развијање способности за његову примену за потребе математичког моделовања и симулације динамичких система, пројектовања управљачких алгоритама и оптимизацију перформанси система управљања.
Исход предмета	На крају курса студенти ће стећи основна знања о програмирању у МАТЛАБ-у. Кроз решавање конкретних проблема лакше ће разумети принципе управљања системима и добити знање о применама МАТЛАБ-а у анализи и пројектовању система аутоматског управљања.
Садржај предмета	
Теоријска настава	МАТЛАБ окружење и терминологија. Синтакса МАТЛАБ програмског језика и основни елементи програмирања. Оператори у МАТЛАБ-у. Формирање низова и матрица. Елементи објектно оријентисаног програмирања у МАТЛАБ. Рад са фајловима. Рекурзија. Рад са сликама. Графички кориснички интерфејс. Рад са звуком. Валидација програма, отклањање грешака и помоћ. Напредно програмирање у МАТЛАБ-у. Други рачунарски алати и МАТЛАБ.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Увод у МАТЛАБ. Опис континуалних система у временском и фреквенцијском домену. Континуални системи у простору стања. Негативна повратна спрега. Стабилнот линеарних система управљања. Управљање стабилних континуалних система. PID регулатор. Повратна спрега по стању. Полиномни приступ пројектовања регулатора. Анализа дискретних система. Пројектовање дискретних регулатора. Компензација кашњења – Смитов предиктор и друге методе. Пројектовање дискретног PID регулатора. Повратна спрега по стању код дискретних система. Полиномни приступ пројектовања дискретних регулатора.
Литература	
1	М. Милојковић, Д. Антић, С. Николић, "Приручник за моделирање и симулација динамичких система", Електронски факултет у Нишу, 2021.
2	Р. Јовановић, “Матлаб и Симулинк у аутоматском упраљању”, Машински факултет Универзитета у Београду, 2021.
3	M. Weeks, "Programming Fundamentals Using MATLAB", Mercury Learning and Information, 2020.
4	L. Keviczky, R. Bars, J. Hetthéssy, C. Bányász, “Control Engineering: MATLAB Exercises”, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2019.
5	

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испит	25
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Телеметрија		
Наставник (за предавања)	Денић Б. Драган, Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Миљковић С. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Р. Јелена		
Број ЕСПБ	6	**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	Након успешно одслушаног предмета, студент је у стању да: разликује, класификује и критички анализира архитектуре аналогних и дигиталних телеметријских система; самостално одабере и примени одговарајуће модулационе технике, комуникационе интерфејсе и мрежне протоколе за задату инжењерску примену; пројектује, конфигурише и софтверски реализује алгоритме за аквизицију и бежични пренос мерних података коришћењем савремених микрорачунарских платформи; интегрише IoT концепте и Cloud сервисе у системе за даљински надзор и предиктивно одржавање индустријских и техничких система; евалуира перформансе телеметријских канала у присуству шума и оптимизује поузданост преноса података у реалном времену.		
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 истражива-чки 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; Практична настава је демонстрационог типа.		
Литература			
1	Д. Денић, Г. Миљковић, "Телеметрија - скрипта", на сајту Електронског факултета, 2007.		
2	J. Јовановић, "Практикум из Мерних система заснованих на микрорачунарима", Едиција: Помоћни уџбеници, ИСБН: 978-86-6125-259-4, Електронски факултет у Нишу, 2023.		
3	C. Siu, "IoT and Low-Power Wireless: Circuits, Architectures, and Techniques", 1st Edition, CRC Press, 2018.		
4	A. Rayes, S. Salam, "Internet of Things from Hype to Reality: The Road to Digitization", 2nd Edition, Springer, 2022.		
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	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; Лабораторијске 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	15	**усмени испит**	10
колоквијуми	40		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електричне инсталације ниског напона		
Наставник (за предавања)	Костић З. Војкан, Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Филиповић Р. Филип		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Филиповић Р. Филип		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања неопходних за израду и тумачење техничке документације која се односи на електричне инсталације ниског напона и громобранске инсталације, као и за уградњу различитих уређаја и опреме за извођење електричних инсталација ниског напона.		
Исход предмета	На крају курса студенти ће бити оспособљени да самостално израђују и тумаче техничку документацију која се односи на електричне инсталације ниског напона и громобранске инсталације. Оспособљеност за извођење, надзор, верификацију и одржавање електричних и громобранских инсталација.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Техничка регулатива. Техничка документација. Уређаји и опрема за извођење електричних инсталација ниског напона. Основни прорачуни. Услови и захтеви за извођење и коришћење електричних инсталација. Техничке мере заштите од електричног удара; од прекомерне струје; од пренапона; од пада и нестанка напона; растављањем, искључивањем и функционалним укључивањем и искључивањем струјног кола; од пожара. Поступак и начин контролисања и верификације својстава, карактеристика и квалитета електричних инсталација. Пројектовање и извођење громобранских инсталација. Одржавање и верификација громобранских инсталација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе обухватају примере шема везе различитих уређаја и опреме за извођење електричних инсталација и примере прорачуна који чине саставни део техничке документације (прорачун максималне једновремене струје, избор и провера изабраних напојних каблова, прорачун пада напона, прорачун струја кратког споја, избор и провера заштитних уређаја од струје кратког споја, прорачун заштите од електричног удара при индиректном додиру, прорачун громобранске инсталације, прорачун уземљивача). Практична настава изводи се у лабораторијским условима и обухвата: Повезивање струјног кола са једнофазним и трофазним потрошачима, Повезивање струјног кола са инсталационим прекидачима, Повезивање струјног кола за звоно, Повезивање струјног кола са заштитним уређајем диференцијалне струје, Повезивање струјног кола за степенишно осветљење, Повезивање разводне табле.		
Литература			
1	Гојко Дотлић; "ЕЛЕКТРО ЕНЕРГЕТИКА - кроз стандарде, законе, правилнике и техничке препоруке"; СМЕИТС, Београд; ИСБН: 978-86-81505-67-0; 2013.		
2	Миомир Костић; "Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација"; Академска мисао, Београд; ИСБН: 978-86-7466-505-3; 2014.		
3	Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона ("Сл. лист СФРЈ", бр. 53/88 и 54/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 28/95).		
4	Правилник о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења ("Сл. лист СРЈ", бр. 11/96).		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања су подржана слајдовима и приказима уређаја и опреме за извођење електричних и громобранских инсталација, као и адекватним примерима техничке документације из инжењерске праксе. Нумеричке вежбе изводе се на примерима који упућују студенте на самостално решавање инжењерских проблема. Лабораторијске вежбе изводе се сагласно Упутству. Студенти самостално повезују лабораторијске вежбе, а затим их тестирају под напоном уз дозволу и уз присуство сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	35
практична настава	25	**усмени испит**	35

колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Примењена електромагнетика		
Наставник (за предавања)	Раичевић Б. Небојша, Вучковић Н. Ана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Н. Исидора		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Н. Исидора		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је продубљивање знања из области електромагнетике са акцентом на примену аналитичких и нумеричких метода у моделирању електромагнетних поља и таласа, као и оспособљавање студената за самосталну анализу и симулацију електромагнетних појава применом савремених софтверских алата у инжењерским системима.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да анализира и решава основне и средње сложене проблеме из области електромагнетике применом Максвелових једначина, примењује аналитичке методе као што су метод раздвајања променљивих, метод огледања и конформно пресликавање, анализира простирање раванских електромагнетних таласа у различитим срединама, као и да користи нумеричке методе и софтверске алате за моделовање и симулацију електромагнетних појава и интерпретацију добијених резултата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Максвелове једначине у интегралном и диференцијалном облику. Максвелове једначине у комплексном домену. Електромагнетне особине средине. Гранични услови. Електростатика. Стационарно и временски променљиво електромагнетно поље. Аналитички методи за прорачун ЕМ поља – метод раздвајања променљивих, метод огледања, коришћење функција комплексне променљиве - конформно пресликавање. Потенцијали електромагнетног поља у хомогеним срединама. Поинтингова теорема. Равански електромагнетни таласи (у вакууму, диелектрицима, несавршеним проводницима, феритима и слојевитим срединама). Поларизација поља. Простирање ЕМ таласа. Френелови коефицијенти.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Примена Максвелових једначина у интегралном и диференцијалном облику. Електростатичка поља и потенцијали. Примена граничних услова. Метод раздвајања променљивих, метод огледања и конформно пресликавање у анализи електромагнетних поља. Равански електромагнетни таласи у различитим срединама. Френелови коефицијенти, рефлексија и преламање таласа. Лабораторијске вежбе: Примена софтверског алата FEMM 4.2 за моделирање и симулацију електромагнетних поља, анализа електростатичких и магнетостатичких система, моделирање струјних проводника и магнетних кола, као и поређење аналитичких и нумеричких резултата.		
Литература			
1	Д. М. Величковић, "Електромагнетика - прва свеска", Електронски факултет, Ниш, 2004.		
2	Д. М. Величковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Електромагнетике", Електронски факултет, Ниш, 2000.		
3	J. B. Суртка, "Електромагнетика", Академска мисао, Београд, 2006.		
4	D. M. Veličković, F. H. Uhlmann, K. Brandisky, R. D. Stancheva, H. Brauer, "Fundamentals of Modern Electromagnetics for Engineering", TU Ilmenau, Germany, 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	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи у виду предавања, аудитивних и лабораторијских вежби. Осим рада на табли приказују се мултимедијалне презентације. Консултације. Применом програмских пакета решавају се примери из области електромагнетизма.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава	10	**усмени испит**	30
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Вероватноћа и статистика		
Наставник (за предавања)		Милошевић М. Душан, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Рајковић П. Јован		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Рајковић П. Јован		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним знањима из вероватноће и статистике.			
Исход предмета	Оспособљеност студента да доноси закључке у условима неизвесности и да анализира податке из стварног света.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Дефиниција вероватноће. Условна вероватноћа и независност догађаја. Тотална вероватноћа и Бајесова формула. Функција расподеле. Нумеричке карактеристике случајних променљивих. Математичко очекивање, моменти, дисперзија, стандардна девијација. Чебишевљева неједнакост. Карактеристична функција. Расподеле случајних променљивих. Граничне теореме. Централна теорема математичке статистике. Неке расподеле важне у статистици. Тачкасте оцене параметара и ефикасност оцене. Интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза. Пирсонов хи-квадрат тест. Линеарна регресија и корелација.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Дефиниција вероватноће. Условна вероватноћа и независност догађаја. Тотална вероватноћа и Бајесова формула. Функција расподеле. Нумеричке карактеристике случајних променљивих. Математичко очекивање, моменти, дисперзија, стандардна девијација. Чебишевљева неједнакост. Карактеристична функција. Расподеле случајних променљивих. Граничне теореме. Централна теорема математичке статистике. Неке расподеле важне у статистици. Тачкасте оцене параметара и ефикасност оцене. Интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза. Пирсонов хи-квадрат тест. Линеарна регресија и корелација..			
Литература				
1	Д. М. Милошевић, Л. З. Ранчић, М.С. Петковић, Математика IV, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2015.			
2	М. Меркле, Вероватноћа и статистика sa инжењере и студенте технике, Академска Мисао, Београд 2006.			
3	Мимица Р. Милошевић, Душан М. Милошевић, Економска статистика, Висока школа за пословну економију и предузетништво Београд, 2020.			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунарске вежбе, рад на рачунару, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Управљање процесима		
Наставник (за предавања)		Јовановић Д. Зоран, Николић С. Саша		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Николић С. Саша, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Перић Љ. Станиша, Данковић Б. Никола		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање знања о индустријским процесима, класичним методима управљања и рачунарског управљања процесима.			
Исход предмета	Студент је по завршетку курса оспособљен за анализу, пројектовање и примену система управљања индустријским процесима, уз коришћење традиционалних и савремених метода и рачунарских алата.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Општи појмови о процесима. Врсте процеса. Особине процеса. Економски аспекти управљања процесима. Класични методи управљања. Програмско управљање. Секвенцијално управљање процесима. Примена рачунарске технике у управљању процесима. Управљачки рачунарски системи за рад у реалном времену. Примена програмабилних логичких контролера. Примена рачунара у комплексној аутоматизацији процеса. Хијерархијско управљање процесима. Типови регулатора. Методе подешавања параметара ПИД регулатора. Примена ортогоналних полинома и филтара у испитивању осетљивости разних динамичких реалних система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Саморегулација процеса и осетљивост. On-off управљање. Импулсно пропорционално управљање. Управљање помоћу програмабилних логичких контролера. Пројектовање и подешавање индустријских ПИД контролера. Примена ортогоналних филтара у управљању процесима. Рад са програмски пакетом MATLAB Control Systems Tollbox, као и примена стечених знања у управљању реалним процесима на лабораторијској опреми.			
Литература				
1	Б. Данковић, Д. Антић, З. Јовановић, "Управљање процесима", Електронски факултет у Нишу, 2010.			
2	G. Kalani, “Industrial Process Control”, Elsevier, 2002.			
3	J. Romagnoli, A. Palazoglu, “Introduction to Process Control”, CRC Press, 2006.			
4	С. Николић, З. Јовановић, С. Перић, Н. Данковић, "Збирка задатака из управљања процесима", Електронски факултет у Нишу, 2020.			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава	20	**усмени испит**	30
колоквијуми	20		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Нелинеарни системи аутоматског управљања		
Наставник (за предавања)	Митић Б. Дарко, Перић Љ. Станиша		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митић Б. Дарко, Ђорђевић Д. Анђела, Димитријевић Г. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ овог курса је да студенте упозна са основним појмовима и класификацијом нелинеарних система аутоматског управљања, као и са главним методама за њихову анализу и синтезу.		
Исход предмета	Након завршетка курса, студенти ће моћи да препознају основне типове нелинеарности у системима аутоматског управљања и примене одговарајуће методе за њихову анализу и синтезу.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Нелинеарни САУ. Појам, класификација и типичне нелинеарности САУ. Методе за анализу нелинеарних САУ. Стабилност нелинеарних САУ. Дефиниција стабилности, локална стабилност. Индиректна метода Љапунова. Директна метода Љапунова. Појам апсолутне стабилности САУ. Лурјеов проблем. Фреквенцијска метода Попова. Стабилност процеса. Примери нелинеарних система. Системи са природним нелинеарностима. Системи са намерно уведеним нелинеарностима (релејни системи; системи променљиве структуре), Примери анализе и синтезе нелинеарних САУ. Feedback линеаризација.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Анализа нелинеарних система у фазној равни. Фазни портрети линеарних система другог реда. Методи хармонијске линеаризације. Примена критеријума Михајлова за утврђивање самоосцилација. Примена Никвистовог критеријума за утврђивање самоосцилација. Прва метода Љапунова. Друга метода Љапунова. Лурјеов проблем. Анализа стабилности система применом фреквенцијске методе Попова. Двопозициони регулатори. Системи управљања променљиве структуре. Пројектовање управљања клизним режимима. Feedback линеаризација.		
Литература			
1	Ч. Милосављевић, “Основи аутоматике, 2. део, Нелинеарни временски континуални системи аутоматског управљања”, Електронски факултет у Нишу, 2003.		
2	М. Стојић, “Системи аутоматског управљања”, Електронски факултет у Нишу, 2004.		
3	H.K. Khalil: “Nonlinear Systems”, Prentice Hall, 1996.		
4	Ч. Милосављевић “Основи аутоматике-методичка збирка задатака”, Електронски факултет у Нишу, 1995.		
5	Д. Антић, Ч. Милосављевић, “Системи аутоматског управљања – испитни задаци”, Електронски факултет у Нишу, 1995.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Комуникације и информационе технологије - Комуникације и обрада информација Електротехника и рачунарство / Управљање системима
Врста и ниво студија	ОАС
Назив предмета	Мехатроника
Наставник (за предавања)	Перић Љ. Станиша, Антић С. Драган
Наставник/сарадник (за вежбе)	Перић Љ. Станиша, Сибиновић Д. Владимир, Димитријевић Г. Јелена
Наставник/сарадник (за ДОН)	Сибиновић Д. Владимир, Димитријевић Г. Јелена

Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни

Услов	Нема
Циљ предмета	Циљ курса је да студентима пружи интердисциплинарно разумевање мехатроничких система, кроз повезивање знања из машинства, електронике, управљања и софтверског инжењерства. Студенти ће се упознати са кључним компонентама и принципима функционисања мехатроничких система, као и са основама примене вештачке интелигенције у савременим техничким решењима.
Исход предмета	Након завршетка курса, студенти ће стећи знања и вештине потребне за разумевање и анализу основних компоненти и принципа рада мехатроничких система. Биће оспособљени да самостално пројектују једноставне системе који обједињују сензоре, актуаторе, микроконтролере и управљачке алгоритме. Поред тога, моћи ће да идентификују и примене основне концепте вештачке интелигенције у циљу унапређења функционалности и интелигентног понашања мехатроничких система.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Увод у мехатронику и интердисциплинарни приступ у инжењерству. Сензори и системи мерења у мехатроничким апликацијама. Актуатори и погонски механизми: теорија и примена. Обрада аналогних сигнала и системи за прикупљање података. Микроконтролери и основе програмирања уграђених система. Основе управљања у мехатроници. Механички елементи и кинематика у мехатроничким системима. Моделирање и симулација електромеханичких система. Пројектовање и интеграција компоненти у мехатроничке системе. Приказ примене вештачке интелигенције у савременим мехатроничким системима. Студије случаја и савремени трендови у индустријској мехатроници.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Идентификација и анализа основних елемената мехатроничких система. Комуникација између мехатроничких система и корисника. Примена сензора и читање података у реалном времену. Погонски системи. Програмирање микроконтролера. Дигитални улази/излази опште и специјалне намене. Аналогни улази. Моделирање и симулација једноставних мехатроничких система у софтверском окружењу. Интеграција појединачних компоненти у затворену управљачку петљу. Имплементација ПИД регулатора у микроконтролерском окружењу. Примена интелигенције на нивоу микроконтролера. Студије случаја: Анализа и евалуација реалног мехатроничког система и могућности за његово унапређење кроз савремене технологије.
Литература	
1	Robert H. Bishop, "The Mechatronics Handbook", CRC Press, 2002.
2	Clarence W. De Silva, "Mechatronics: An Integrated Approach", CRC Press, 2005.
3	Sabri Cetinkunt, "Mechatronics", John Wiley & Sons Inc., 2007.
4	David G. Alciatore, Michael B. Histand, "Introduction to Mechatronics and Measurement Systems", McGraw-Hill, 2012.
5	Biswanath Samanta, "Introduction to Mechatronics: An Integrated Approach", Springer International Publishing, 2023.

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима			
Врста и ниво студија	ОАС			
Назив предмета	Оптимално управљање			
Наставник (за предавања)	Веселић Р. Бобан			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митић М. Владимир			
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним теоријским знањима неопходним за примену различитих метода оптимизације, и њихова примена у задацима управљања.			
Исход предмета	Способност студента да у конкретном задатку управљања препознају оптимизациони проблем, да га математички формализују кроз адекватну критеријумску функцију и одаберу одговарајућу методу за налажење оптималних решења. Успешно решавање задатака статичке оптимизације, пројектовање Калмановог регулатора, параметарска оптимизација система и примена вариационе методе у решавању оптимизационог проблема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Предавања у оквиру следећих области: Задаци оптимизације критеријумске функције без и са алгебарским ограничењем. Лагранжови мултипликатори и Хамилтонова функција. Класични прилази пројектовању континуалних и дигиталних система оптималног управљања. Потребни услови оптималности. Метод варијационог рачуна. Метод принципа максимума. Принцип оптималности и метод динамичког програмирања. Параметарска оптимизација. Континуални линеарни квадратни оптимални регулатори стања. Принцип сепарације и пројектовање опсервера. Примери пројектовања.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Формулација задатка оптималног управљања и услови оптималности, билинеарне и квадратне форме, sадаци статичке оптимизација без и са ограничењима, вариациона метода, оптимизациони проблеми са задатим финалним временом, оптимизациони проблеми са неспецифицираним финалним временом, оптимизациони проблеми са ограничењима, параметарска оптимизација, Калманов регулатор.			
Литература				
1	М.Б. Наумовић: Технике оптималног управљања, Електронски факултет, WUS Austria, Ниш, 2007.			
2	F. L. Lewis, V. L. Syrmos: Optimal Control, John Wiley&Sons. Inc., New York, 1995.			
3	J. B. Burl: Linear Optimal Control – H2 and H∞ methods, Addison-Wesley, 1999.			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне и рачунарске вежбе; Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	20
практична настава	0	**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари	15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Основе предиктивног управљања		
Наставник (за предавања)		Антић С. Драган, Митић Б. Дарко, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Митић Б. Дарко, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Митић Б. Дарко, Спасић Д. Миодраг		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**		Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са основама предиктивног управљања у циљу оспособљавања студената за пројектовање регулатора из породице предиктивних регулатора који су у данашње време веома популарни за примену у индустрији.			
Исход предмета	Након одржаног курса, студенти ће стећи основна знања о предиктивном управљању, као и пратећим елементима потребним за пројектовање предиктивних регулатора. Поред усвојеног теоретског знања, студенти ће бити оспособљени да самостално пројектују неколико врста предиктивних регулатора, чију ће употребу моћи да симулирају помоћу програмског пакета MATLAB.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Оптимални системи. Критеријумске функције. Параметарска оптимизација. Пројектовање линеарног квадратног регулатора. Линеарни квадратни регулатор са унапред задатим степеном експоненцијалне стабилности. Пројектовање опсервера. Дигитални линеарни квадратни регулатор. Калманов естиматор. Појам предиктивног управљања. Линеарни квадратни регулатор и предиктивно управљање - поређење. Главне компоненте предиктивног управљања (предикција, измичући хоризонт, модели система, индекс перформанси, ограничења). Предиктивни модел система у простору стања. Предиктивни модел система у облику функције преноса. Уопштено предиктивно управљање (eng. GPC). Dynamic Matrix Control (eng. DMC). Ограничења и оптимизација.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Пројектовање линеарног квадратног регулатора. Формирање различитих предикционих модела система (простор стања и фунцкија преноса) за пројектовање предиктивног регулатора. Дефинисање индекса перформанси. Пројектовање регулатора помоћу софтверског пакета MATLAB. Пројектовање уопштеног предиктивног регулатора (eng. GPC). Подешавање параметара предиктивног регулатора и анализа одзива система. Пројектовање предиктивног регулатора помоћу Model Predictive Control toolbox-а.			
Литература				
1	J. A. Rossitr, A First Course in Predictive Control, Second Edition, CRC Press (2018)			
2	Eduardo Camacho, Carlos Bordons, Model Predictive Control, Springer (2007)			
3	Jan Maciejowski, Predictive Control with Constraints, Prentince Hall (2000)			
4				
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, Аудиторне вежбе, Рачунарске вежбе, 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	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Серво системи		
Наставник (за предавања)	Митић Б. Дарко, Веселић Р. Бобан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Сибиновић Д. Владимир		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Сибиновић Д. Владимир		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са задацима и принципима серво управљања, као и начинима синтезе и реализације савремених серво система.		
Исход предмета	Студент анализира структуру и тачност серво система, пројектује ПИД и фазне компензаторе у фреквенцијском домену, те дискретизује и практично имплементира управљачке алгоритме коришћењем дигиталних процесора сигнала (ДСП)..		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Појам и дефиниција серво система. Типови и структуре сервосистема. Тачност рада. Преносна компензација. Методе естимације и компензације поремећаја. Пројектовање серво система у фреквенцијском домену уз примену фазних компензатора и ПИД регулатора. Дигитална имплементација управљачких алгоритама. Методе нумеричке интеграције. Дискретни еквиваленти линеарних аналогних регулатора и филтара. Реализације дигиталних регулатора и филтара. Дигитални сигнал процесори (ДСП) и њихова архитектура. Периферије ДСП неопходне за реализацију серво система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање разних проблема анализе и синтезе серво система у оквиру рачунских вежби. Упознавање са ДСП фамилијом TMS320F/C24xx која је специјализована за задатке управљања. Пројектовање конкретног позиционог или брзинског сервосистема и његова практична реализација на развојном систему MCK2407 у оквиру пројекта за самостални рад.		
Литература			
1	Č. Milosavljević, Osnovi automatike - I deo, Elektronski fakultet, Niš, 2002.		
2	M. Stojić, Kontinualni sistemi automatskog upravljanja, Nauka, Beograd, 1996.		
3	G.W. Younkin, Industrial Servo Control Systems - Fundamentals and Applications, Marcel Dekker Inc., 2002.		
4	TMS320F243/F241/C242 DSP Controllers Reference Guide - System and Peripherals, Texas Instruments, 2000.		
5	MSK2407 &MCK2407, TMS320LF2407 Motion Starter Kits & Motion Control Kits – User Manual, DSP Motion Solutions, Technosoft, 2001		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне, лабораторијске и рачунарске вежбе; Консултације; Судент је у обавези да уради индивидуални пројектни задатак.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	25	усмени испит	20
колоквијуми			
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електромоторни погони		
Наставник (за предавања)	Митровић Н. Небојша, Петронијевић П. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Банковић Г. Бојан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Банковић Г. Бојан		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са улогом и значајем електромоторних погона, врстама, структурама и методама анализе статичких и динамичких карактеристика са аспекта практичне примене. Упознавање студената са регулисаним погонима, управљачким структурама и методама анализе.		
Исход предмета	Познавање основних принципа функционисања и структуре електромоторних погона. Способност сагледавања сложеног електромеханичког система кроз функционалну повезаност енергетског претварача, електричне машине и оптерећења. Познавање статичких и динамичких карактеристика погона. Познавање савремених стратегија управљања и њихова примена у регулисаним погонима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Избор мотора. Карактеристике погона са моторима једносмерне струје. Математички модели, статичке карактеристике, еквивалентна шема. Електрично кочење. Начини управљања. Методе за анализу динамичких стања.. Преносна функција. Комбиновано управљање: промена флукса и напона напајања. Примена претварача у једносмерним погонима. Погони са асинхроним и синхроним моторима са перманентним магнетима. Основне једначине. Утицај промене напона, промене параметара и фреквенције. Електрично кочење. Статичке карактеристике. Примена претварача. Методе управљања. Трансформације координата. Динамичка еквивалентна шема. Идентификација и естимација параметара погона. Утицај актуатора на динамику погона. Напонско и струјно напајање. Скаларне и векторске методе управљања. Конфигурација регулисаних погона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	У лабораторијским условима на реалним машинама изводи се практична настава која обухвата: - Погоне са моторима једносмерне струје (анализа рада, управљање, режими кочења). - Погоне са асинхроним и синхроним машинама (анализа рада, управљање, режими кочења). - Примену претварача у једносмерним и наизменичним погонима (коришћењем савремених претварача реномираних произвођача реализују се различита радна стања и анализирају перформансе погона).		
Литература			
1	Владан Вучковић: "Електрични погони", Академска мисао, Београд 1997.		
2	Б.Јефтенић, В.Васић, Н. Митровић, "Електромоторни погони - збирка решених задатака", Академска мисао, Београд 2003.		
3	Н Митровић, Б. Јефтенић, М. Петронијевић, В. Костић "Практикум за лабораторијске вежбе из електромоторних погона" Електронски факултет, Ниш, 2004.		
4	R. Krishnan, "Electric Motor Drives", Virginia Tech, Prantice Hall 2001.		
5	P. C., Krause, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", IEEE Press 2002.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи путем предавања и вежбања. На предавањима се путем презентације и усменог излагања обрађују теоријске основе. На аудиторним вежбама се решавају задаци који прате предавања и упућују студенте на самостално решавање проблема из инжењерске праксе. Део вежбања се изводи у лабораторији у циљу снимања статичких и динамичких карактеристика погона.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	**писмени испит**	30
практична настава	15	**усмени испит**	20
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Инжењерска етика		
Наставник (за предавања)	Бојков С. Ванче		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	2	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о механизму настанка морала и вредносних оквира у правном систему.		
Исход предмета	Усвојена знања треба да послуже студентима електронике да идентификују теорију инжењерске проблематике; анализирају проблеме професионалне етике у инжењерству; усвоје моралну одговорност у изградњи кредибилитета пословног као моралног ресурса у пословањуи аспекте етичког понашања у ери дигиталне револуције.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Инжењеринг, инжењерска етика и важност етике у техници и друштву. Етичко образовање инжењера. Претпоставке инжењерске етике. Друштвене норме, морал и право. Етички аспект тимског рада. Етички кодекс и инжењерска морална пракса. Изграђивање етике инжењера и моралне одговорности. Теслина инжењерска етика. Етички кодекс чланова ИЕЕЕ.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)			
Литература			
1	Питер Сингер (прир.) : Увод у етику, Издавачка књижарница Зорана Стојановића Сремски Карловци, Нови Сад, 2004.		
2	Ђорђевић Д. Б. и Б. Ђуровић, Професионална етика инжењера, Машински факултет, Ниш, 2011.		
3			
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	0	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Консултације

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	40		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Пројектовање система аутоматског управљања		
Наставник (за предавања)	Веселић Р. Бобан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митић М. Владимир, Јовановић М. Анђела		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Митић М. Владимир, Јовановић М. Анђела		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање теоријским и практичним знањима везаним за пројектовање управљачких система и оспособљавање студената за брз развој различитих алгоритама управљања у реалном времену.		
Исход предмета	Стечена знања и вештине студенти могу да користе при формулацији и решавању конкретних инжењерских проблема пројектовања система аутоматског управљања, како континуалних тако и дигиталних. Способност пројектовања разних управљачких структура и типова регулатора сагласно постављеним техничким захтевима у комплексном и фреквенцијском домену. Овладавање методама за решавање проблема приликом практичне реализације управљачког дела система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Општи принципи пројектовања система аутоматског управљања (САУ). Технички захтеви за регулационе системе и системе управљања. Одређивање динамике процеса. Фреквенцијски одзив система. Пројектовање конвенционалних регулатора. Различите структуре аналогних и дигиталих PID регулатора и неке методе њиховог подешавања. Пројектовање каскадних компензатора. Пројектовање САУ са транспортним кашњењем и инваријантних на дејство поремећаја (Смитов предиктор и његова реализација, преносна компензација). Пројектовање повратне спреге по стању. Опсервација стања система и пројектовање опсервера.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање конкретних проблема у току рачунских вежби и израда пројекта олакшава студентима савладавање методских јединица које се обрађују кроз теоријску наставу. Разматраће се следећи пројектни задаци: пројектовање позиционог сервосистема са дигиталним ПД регулатором, пројектовање позиционог сервосистема са дигиталним И-П регулатором, пројектовање позиционог сервосистема са дигиталним И-ПД регулатором, пројектовање позиционог сервосистема са дигиталним компензатором, пројектовање брзинског сервосистема са дигиталним ПИ регулатором, подешавање дигиталног И-П регулатора брзинског сервосистема коришћењем Такахашијевом процедуром, регулација температуре термичког процеса применом дигиталног ПИ регулатора и структуре за редукцију интеграторског замаха.		
Литература			
1	М.Б. Наумовић: Пројектовање система аутоматског управљања, Електронски факултет, WUS Austria, Ниш, 2005.		
2	В. Митић, В. Сибиновић, Б. Веселић, "Приручник за лабораторијске вежбе из дигиталних система управљања", Едиција: Помоћни уџбеници, ISBN 978-86-6125-249-5, Електронски факултет у Нишу, 2022.		
3	G. Goodwin, G. Stefan, and M. Salgado, Control System Design, Prentice-Hall, 2000.		
4	R.C. Dorf, and R.H. Bishop, Modern Control Systems, Prentice-Hall, 2004.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске и лабораторијске вежбе; 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	0		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроенергетика Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Електронске компоненте и микросистеми Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Програмабилни логички контролери		
Наставник (за предавања)	Јовановић Д. Зоран, Николић С. Саша, Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Спасић Д. Миодраг, Николић С. Саша		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић М. Анђела, Димитријевић Г. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Усвајање основних знања о структури, начину рада, програмирању и практичној примени PLC система у индустрији.		
Исход предмета	Теоријска и практична знања о PLC системима. Пројектовање управљачких система базираних на PLC.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у програмабилне логичке контролере (PLC). Улазно излазни уређаји. Обрада улазно-излазних сигнала. Програмирање програмабилних логичких контролера. Ледер дијаграми. Логичке функције. Примери. Компоненте PLC-а. Унутрашњи релеји. Тајмери. Бројачи. Шифт регистри. Обрада података. Фазе у развоју програма за PLC. Тестирање и отклањање грешака. Примена актуелних PLC система различитих произвођача (Сименс, Омрон, Мицубиши, Ален Бредли, Schnieder Electric). Комуникациони протоколи. Примери примене PLC-а у управљању реалним системима у индустрији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практично упознавање структуре PLC; Начини програмирања PLC; Упознавање са начином рада и применом PLC-Siemens и развојног софтвера Step7; Рад са PLC-Omron и развојним софтвером CX One; Примена PLC у систему дозирања; Примена PLC у транспортном систему; Примена PLC у систему за водоснабдевање; Примена PLC у управљању термичким процесом.		
Литература			
1	D. Collins, E. Lane, “Programmable Controllers: A Practical Guide”, McGraw-Hill, 1995.		
2	W. Bolton, “Programmable Logic Controllers”, Newnes, 2003.		
3	F. D. Petruzella, "Programabilni logički kontroleri", Mikro knjiga, 2011.		
4	С. Никиолић, З. Јовановић, С. Перић, Н. Данковић, "Збирка задатака из управљања процесима", Електронски факултет у Нишу, 2020.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	30
практична настава	30	**усмени испит**	30
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Увод у роботику		
Наставник (за предавања)	Николић Н. Милутин		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Митић М. Владимир, Сибиновић Д. Владимир		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основним темама савремене индустријске роботике и применама индустријских робота.		
Исход предмета	Анализира геометријске конфигурације робота, ограничења радног простора и концепт сингуларитета. Објашњава разлику између директног и инверзног кинематског проблема. Идентификује специфичности управљања у унутрашњим и спољашњим координатама. Вреднује принципе рада савремених сензорских система и методологију интеграције робота у индустријском окружењу. Креира математичке моделе кинематике и динамике робота коришћењем хомогених трансформација и Деневит-Хартенбергове нотације. Изводи матрицу Јакобијана, те врши прорачун и математичку синтезу трајекторија за задате инжењерске проблеме. Самостално анализира комплексни производни задатак и трансформише га у функционалне роботске операције. Учествује у пројектима модернизације и аутоматизације производних погона кроз успешно увођење роботизације.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Основни појмови и дефиниције. Геометрије робота. Хомогене трансформације. Кинематика робота (директни и инверзни проблем). Деневит-Хартенбергова нотација. Јакобијан. Синтеза трајекторије. Динамика робота. Управљање роботима у унутрашњим координатама. Управљање роботима у спољашњим координатама. Управљање по позицији и сили. Програмирање робота. Сензори у роботици и њихова примена. Примена робота у индустријским задацима. Увођење робота у производњу.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Хомогене трансформације. Деневит-Хартенбергова нотација. Јакобијан. Инверзна кинематика.		
Литература			
1	Белешке и слајдови са предавања (биће постављени на WEB страни Факултета).		
2	Б. Боровац, Г.С. Ђорђевић, М. Рашић, М. Раковић, Индустријска роботика, уџбеник, ФТН издаваштво, Нови Сад, 2017		
3	Б. Боровац, Г.С. Ђорђевић, М. Рашић, Андрић Д., Збирка задатака из роботике, Нови Сад, Ниш, 2002, интернет издање.		
4	Thomas R. Kurfess, Robotics and Automation Handbook, CRC Press, 2004, ISBN: 0849318041		
5	B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics Modelling, Planning and Control, Springer, 2009, ISBN: 978-1-84996-634-4		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	0	0	0

Методе извођења наставе	Белешке и слајдови са предавања (биће постављени на WEB страни Факултета). Аудитивна предавања и показне вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	
практична настава		**усмени испит**	50
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Рачунарски мерно-информациони системи у индустрији		
Наставник (за предавања)	Денић Б. Драган, Јовановић Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Миљковић С. Горан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јоцић В. Александар		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је упознавање са савременим индустријским системима базираним на примени рачунара. Затим, пружање потребног знања о начину повезивања класичних и интелигентних сензора са рачунаром, реализацији виртуелних инструмената и сагледавања могућности повезивања таквих мерних система на Интернет.		
Исход предмета	Након успешно завршеног предмета, студент је у стању да: анализира и одабере адекватну архитектуру једноканалног или вишеканалног рачунарског мерно-информационог система за специфичну индустријску примену; пројектује и реализује електронска кола за прилагођавање и обраду мерног сигнала, као и за повезивање сензора са аквизиционим хардвером; самостално развија сложене апликације за аквизицију, приказ и анализу мерних података у реалном времену у софтверском окружењу LabVIEW; конфигурише паметне сензоре, интелигентне мерне модуле и стандардне индустријске комуникационе интерфејсе у оквиру дистрибуираних мерних система; примени мере заштите од сметњи кроз уземљивање и оклапање мерних инсталација и имплементира интернет повезивање за даљински надзор.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у рачунарске мерно-информационе системе. Једноканални и вишеканални мерни системи. Мултиплексирање мерних сигнала. Сензори и претварачи у модерним индустријским системима. Трендови развоја. Интегрисани и паметни сензори. Интелигентни мерни модули. Повезивање сензора, кола обраде сигнала. Двожични трансмитери. Стандардни комуникациони интерфејси. Мерни уређаји за рад у експлозивној средини. Уземљавање и оклапање. Дистрибуирани мерно-информациони системи и Интернет повезивање. Виртуелна инструментација и LabVIEW софтвер. Индустријски телеметријски системи. Основи тест инжењеринга.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Вежбе воде студенте од увода у основе LabVIEW-а, типове података, програмске структуре и дизајн корисничког интерфејса, ка развоју софтверских модула за обраду сигнала и дигитално филтрирање. Потом следи конфигурисање једноканалних и вишеканалних система за аквизицију података, пројектовање кола за кондиционирање сигнала за температурне и отпорничке сензоре, као и повезивање паметних сензора преко RS-232, RS-485 и Modbus протокола. Студенти затим примењују виртуелне инструменте за детекцију аномалија, граде дистрибуиране мерне системе са LabVIEW веб серверима за удаљено праћење, а на крају кроз самосталне пројекте интегришу хардверско повезивање, софтверску аквизицију, статистичку анализу и аутоматско генерисање извештаја.		
Литература			
1	Д. Денић, И. Ранђеловић, Д. Живановић, „Рачунарски мерно-информациони системи у индустрији“, Електронски факултет у Нишу и WUS Austria, скрипта, 2005.		
2	R. Johnson, „LabVIEW Programming for Engineering Applications: Definitive Reference for Developers and Engineers”, HiTeX Press, 2025.		
3	W. Nawrocki, „Measurement Systems and Sensors”, 2nd Edition, Artech House, 2015.		
4	Д. Живановић, Д. Денић, Г. Миљковић, „Рачунарски мерно-информациони системи у индустрији - практикум за лабораторијске вежбе“, Електронски факултет у Нишу, 2011.		
5	M. Bhuyan, „Intelligent instrumentation, principles and applications”, CRC Press, 2011.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Теоретска настава се изводи уз примену савремених средстава за презентацију или уз примену за све студенте обезбеђеног бесплатног материјала у виду скрипте. Практична настава се изводи у рачунарски опремљеној лабораторији.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20

практична настава	30	**усмени испит**	15
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мерење квалитета електричне енергије		
Наставник (за предавања)	Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Р. Јелена, Ранђеловић С. Ивана		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Едукација и упознавање студената са основним теоријским и практичним аспектима мерења квалитета електричне енергије.		
Исход предмета	Обученост и способност студената за решавање практичних проблема из области мерења квалитета електричне енергије, на основу доброг познавања метода и техника мерења, са правилном употребом савремених уређаја и опреме за мерење квалитета електричне енергије.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Дефиниција појма квалитета електричне енергије. Основни мерни параметри и поремећаји квалитета електричне енергије. Стандарди за мерење квалитета електричне енергије. Напонски и струјни мерни трансформатори. Мерни уређаји и опрема за мерење квалитета електричне енергије. Изолација и уземљење у мерним системима. Безбедност у руковању мерном опремом. Методе и технике мерења параметара квалитета електричне енергије. Методе и опрема за тестирање уређаја за мерење квалитета електричне енергије. Примена виртуелне инструментације у системима за мерење квалитета електричне енергије.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске и лабораторијске вежбе: оспособљавање студената за решавање рачунских задатака и практичну примену метода мерења и уређаја за мерење параметара квалитета електричне енергије, кроз ангажовање на лабораторијским и демонстрационим вежбама. Основне области које се обрађују у оквиру лабораторијски вежби су: основне методе за мерење трофазних напона и струја, примена различитих типова струјних сензора, мерење електричне снаге и енергије, као и примена савремених мерних уређаја за мерење параметара квалитета електричне енергије. Према упутству за рад на лабораторијским вежбама студенти подносе одговарајући извештај о свакој урађеној лабораторијској вежби.		
Литература			
1	Александар С. Савић, Јелисавета Крстивојевић, Драгутин Саламон, “Мерења у електроенергетици 1”, Академска мисао, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2023.		
2	Ewald F. Fuchs, Mohammad A.S. Masoum, “Power quality in power systems and electrical machines”, Elsevier Inc., 2008.		
3	Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, Surya Santoso, H. Wayne Beaty, “Electrical power systems quality, Second Edition”, McGraw-Hill, 2003.		
4	C. Sankaran, “Power quality”, CRC Press, LLC, New York, 2002.		
5	S. Tumanski, "Principles of Electrical Measurements”, Taylor & Francis Group, 2006.		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања (теоријска настава) са графичком презентацијом материјала у виду слајдова. Рачунске вежбе и практична настава у облику лабораторијских и демонстрационих вежби. Свакодневне консултације студената код наставника или сарадника. Самостални рад студената у виду домаћих задатака и израде семинарских радова.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	20	**писмени испит**	20
практична настава	20	**усмени испит**	20
колоквијуми	0		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Управљачки системи у ауто-индустрији		
Наставник (за предавања)		Антић С. Драган, Митић Б. Дарко, Перић Љ. Станиша		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Сибиновић Д. Владимир		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Јовановић М. Анђела		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ предмета је да студенти стекну основна знања о примени управљачких система у аутомобилској индустрији, почев од производног процеса до савремених функција управљања у возилу. Курс обухвата пројектовање управљачких подсистема као и нумеричке симулације аутомобилских подсистема као што су: кочиони систем, системи за руковање возилима и погонски систем.			
Исход предмета	По завршетку курса, студенти ће бити у стању да препознају и анализирају основне управљачке системе у аутомобилској индустрији, разумеју архитектуру електронике возила и улогу ECU јединица, као и да примене основне методе управљања на моделима различитих аутомобилских подсистема.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у ауто-индустрију и фазе производње возила. Управљачки системи у аутомобилској производњи (PLC, SCADA, роботика). Увод у управљачке системе у возилима; стандарди функционалне безбедности (ISO 26262). Архитектура аутомобилске електронике и ECU јединице. Сензори и актуатори у возилима. Моделирање основне динамике аутомобилских управљачких подсистема. Преглед класичних метода управљања (PID, стабилност). Системи управљања гасом и кочењем (Drive-by-wire, Brake-by-wire). Управљање мотором и емисијама. Управљање трансмисијом и погоном. Управљање огибљењем и воланом. Упознавање са системима проклизавања и њиховим управљањем (ESP, ESC, DSC, ABS). Темпомат и адаптивни темпомат (ACC). Напредни системи помоћи возачу (ADAS). Управљање у електричним и хибридним возилима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Студија случаја: Архитектура производне линије и системи аутоматизације. Упознавање са окружењем MATLAB/Simulink за аутомобилске примене. Анализа CAN комуникације и структуре ECU система. Обрада сигнала сензора и рад са моделима сензора у Simulink-у. Моделирање основне динамике аутомобилских управљачких подсистема. Имплементација и подешавање PID регулатора у Simulink-у. Симулација електронског гаса (ETC). Моделирање и управљање мотором са унутрашњим сагоревањем. Симулација аутоматске трансмисије и алгоритам промене степена преноса. Модел и управљање активним огибљењем. Симулација ABS-а (кочење са и без управљања). Модел адаптивног темпомата – радарска детекција и контрола удаљености. Симулација ADAS функција: препознавање траке и помоћ при управљању.			
Литература				
1	Uwe Kiencke, Lars Nielsen, "Automotive Control Systems: For Engine, Driveline, and Vehicle", Springer Verlag, 2005.			
2	Reza N. Jazar, "Vehicle Dynamics: Theory and Application", Springer Verlag, 2008.			
3	A. Galip Ulsoy, Huei Peng, Melih Çakmakci, "Automotive Control Systems", Cambridge University Press, 2012.			
4	Wuwei Chen, Hansong Xiao, Qidong Wang, Linfeng Zhao, Maofei Zhu, "Integrated Vehicle Dynamics and Control", Wiley, 2016.			
5	Jingsheng Yu, Vladimir Vantsevich, "Control Applications of Vehicle Dynamics", Taylor & Francis Group, 2024.			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Лабораторијске вежбе; Консултације			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	**писмени испит**	20

практична настава	20	**усмени испит**	20
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Мерења у медицини		
Наставник (за предавања)	Живановић Б. Драган, Симић М. Милан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Ђорђевић-Козаров Р. Јелена, Јоцић В. Александар		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за примену принципа, метода и инструментације за мерење физиолошких величина, као и за аквизицију, анализу и интерпретацију биомедицинских сигнала у савременим медицинским мерним системима.		
Исход предмета	Студент је способан да примени и анализира методе мерења у медицини, користи биомедицинске мерне системе за аквизицију физиолошких сигнала, интерпретира резултате мерења и процењује квалитет и поузданост мерних поступака.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Биоелектрични потенцијали, електрофизиолошки сигнали. Методе мерења. Аквизиција електрофизиолошких сигнала и мерно-аквизиционе системи у електрофизиологији. Записивање у аналогним системима. Електроде и сензори за електрофизиолошка мерења и електричну стимулацију. Основни захтеви појачавача – конфигурација, галванска изолација, напајање. Дигитализација сигнала, рачунарска подршка за складиштење, презентацију и дигиталну обраду електрофизиолошких сигнала, дигитални интерфејси. Артефакти при мерењу електрофизиолошких сигнала. Уземљење, заштита пацијента и медицинских инструмената. Метод и инструментација за регистровање и мерење биопотенцијала: ЕМГ, ЕЕГ, ЕРП, ЕКГ, ЕОГ, ЕГГ. Мерење протока и притиска течности и гасова у организму. Мерење концентрације гасова и течности у организму.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава обухвата лабораторијске вежбе из области биомедицинских мерења и аквизиције физиолошких сигнала, укључујући примену температурних, ЕМГ, ЕКГ, ЕОГ и других сензора. Студенти врше мерење, аквизицију, обраду и анализу биомедицинских сигнала, упознају принципе рада мерно-аквизиционих система и стичу практичне вештине за коришћење биомедицинске мерне инструментације. Кроз рачунске вежбе и семинарски рад развијају способност анализе резултата и решавања проблема из области предмета.		
Литература			
1	Д. Раденковић, А. Мицић, “Електромедицинска инструментација“, Електронски факултет, Ниш, 2007		
2	A.C. Guyton, J.E. Hall, "Медицинска физиологија (13. издање)", Медицинска наклада, Загреб (на хрватском), 2017		
3	М. Јанковић, Д. Поповић, М. Поповић, "Биомедицинска мерења и инструментација", Академска мисао, 2004		
4			
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	0	0

Методе извођења наставе	Настава се реализује кроз предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе. На аудиторним вежбама решавају се практични задаци из области биомедицинских мерења, док се на лабораторијским вежбама примењују методе аквизиције, мерења и обраде биомедицинских сигнала уз коришћење одговарајуће мерне и рачунарске опреме.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијуми			
семинари	30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија		ОАС		
Назив предмета		Тестирање у производњи		
Наставник (за предавања)		Живановић Б. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Симић М. Милан, Стојановић С. Милица		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Стојановић С. Милица		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни	
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са основним проблемима и методама тестирања у току производње и развоја уређаја. Сагледавање карактеристика уређаја које треба тестирати. Сагледавање савремене тест опреме и метода тестирања.			
Исход предмета	Студенту ће се олакшати укључивање у послове тест инжењера, који би самостално могао да дефинише тест план, одабере мерну опрему и спроведе неопходна тестирања уређаја у развоју и производњи.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Циклус пројектовања и производње електронских уређаја. Типови мерних система. Мерење карактеристика компоненти и кола. Мерење у фази развоја. Калибрација уређаја. Сертификација уређаја EMC, безбедност. Пројектовање за лакше тестирање. Тестирање аналогних, дигиталних и миксед сигнал кола. Тестирање PCBa. Тест адаптери. Аналогно мултиплексирање, прекидачке матрице. Савремена мерна опрема за тестирање (Аутоматска тест опрема – ATE). Комуникациони интерфејси за мерну технику. Софтверки алати. Виртуелна инструментација. LabVIEW софтвер за тестирање. Примери Тест плана.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Лабораторијске вежбе са макетама и мерним инструментима. Повезивање програмабилних инструмената у мерни систем и контрола путем рачунара коришћењем софтверског пакета LabVIEW и драјвера DAQmx или VISA. Повезивање инструмента преко GPIB, RS232 и USB интерфејса. Коришћење SCPI команди komandi. Комуникација и конфигурација интелигентних мерних претварача. Израда пројеката у области тестирања електронских уређаја. Израда семинарских радова.			
Литература				
1	P. O'Connor, " Test Engineering: A Concise Guide to Cost-effective Design Development and Manufacture, John Wiley & Sons. 2001.			
2	Burns, M.,Roberts,G.W.,"Mixed-Signal IC Test and Measurement",Oxford Univ. Press, New York. 2012.			
3	H. Kularatna, "Digital and Analogue Instrumentation testing and measurement", The Institution of Engineering and Technology, 2008.			
4	Dragan Živanović, Jelena Jovanović, Jelena Đorđević Kozarov, "Projektovanje mikroračunarskih mernih instrumenata", Edicija: Osnovni udžbenici, Elektronski fakultet u Nišu, 2021, ISBN 978-86-6125-235-8			
5				

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања уз примену савремених средстава за презентацију, израда пројектних задатака и дискусија, 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			
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Криптографија у заштити индустријских система		
Наставник (за предавања)	Миловић М. Даниела, Милић Н. Дејан, Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Панајотовић С. Александра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Панајотовић С. Александра		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима модерне криптографије неопходним за реализацију безбедне комуникације у савременим индустријским системима.		
Исход предмета	Способност студената да примене модерне криптографске методе, направе јасну разлику између њих и њихових карактеристика, и у зависности од индустријског система одаберу најадекватнију, а све у циљу омогућавања сајбер безбедности у датом систему.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у криптографију. Класична криптографија и основни криптографски појмови. Блоковски и серијски криптографски алгоритми. Модерна криптографија. Поверљивост, интегритет и аутентификација. Криптографија са симетричним и јавним кључем. Дигитални потпис. Хеш функција. Хибридни крипото системи. Инфраструктура јавног кључа PKI (Public Key Infrastructure) - систем за креирање, управљање, дистрибуцију, складиштење и опозив дигиталних сертификата за верификацију идентитета ентитета у електронским комуникацијама – посебно релевантна за транспортне и апликативне слојеве индустријске аутоматизације и система контроле. X.509 протокол. TLS и IPsec протоколи. Мехнизми сигурности у протоколима апликационог слоја MODBUS, OPC и DNP3. Врсте безбедоносних напада у индустријским системима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Решавање конкретних, постављених проблема из области класичне криптографије, модерне симетричне и асиметричне криптографије, дигиталног потписивања и хеш функције. У лабораторијском раду се проблеми решавани на рачунским (аудиторним) вежбама, проверавају у софтверу CrypTool2. Такође, студентима се задају сложенији проблеми које они самостално решавају. Анализа TLS и IPsec у WireShark-у.		
Литература			
1	AGA 12, Part 1 - Cryptographic Protection of SCADA Communications, Part 1: Background, Policies and Test Plan, American Gas Association, 2006.		
2	N. Ferguson, B. Schneier, T. Kohno, Cryptography Engineering – Design Principles and Practical Applications, Wiley, 2010.		
3	R. L. Krutz, Industrial Automation and Control System Security Princeples, International Society of Automation, 2016.		
4	J. -P. Aumasson, Serious Cryptography – A Practical Introduction to Modern Encryption, No Starch Press, 2017.		
5	J. Holden, The Mathematics of Secrets – Cryptography from Caeser Ciphers to Digital Encryption, Princeton University Press, 2017.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања (праћена презентацијама, анимацијама и практичним примерима), аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, 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	50
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Електроника - Електронска кола и ембедед системи Електротехника и рачунарство / Електроника - Мултимедијалне технологије Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	SCADA системи		
Наставник (за предавања)	Јовановић Д. Зоран, Николић С. Саша, Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Данковић Б. Никола		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић М. Анђела, Димитријевић Г. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање SCADA система и стицање знања о примени ових система у надзору и управљању индустријских процеса.		
Исход предмета	Студент може да примењује SCADA системе у решавању практичних проблема у индустрији и дистрибуираним системима и има знање да самосамостално изради апликативни софтвер у SCADA развојном окружењу.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у SCADA системе. Дефиниција и елементи SCADA система. Историја SCADA система. Системи за рад у реалном времену. Даљинско управљање. Комуникација са SCADA системом. Начини повезивања са SCADA-ом. Сензори, актуатори и повезивање. Надзор и управљање помоћу SCADA система. SCADA кориснички интерфејс. Економски показатељи примене SCADA-е у индустријским погонима. Примене и практични примери (SCADA системи у ауто индустрији, паметним зградама, системима за водоснабдевање, петрохемијској индустрији, итд).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање и практичан рад са HMI софтвером помоћу Citect SCADA-е. Инсталација и активирање софтвера. Концепт пројекта – Citect SCADA (ниво коришћења, компајлирање и стартовање, информације о пројекту). Рад са постојећим пројектима (backup, restore, add and remove link). Постављање комуникације са PLC-ом, избор комуникационог протокола, драјвера. Концепт тага и врсте тагова. Објекти. Креирање и едитовање графичких и контролних објеката. Програмирање графичких објеката. Типови и подтипови аларма. Подешавања алармних тагова. Тренд систем (дефинисање тренд тагова, креирање тренд страна, подешавања и праћење). Анимација страна и пројекта. Дефиниција кластера. Дефинисање сервера. Прављење корисничких налога и.дефинисање права приступа и привилегија. Безбедност SCADA система. Cicode едитор, функције и скрипте. Коришћење шаблона. Практични примери пројеката. SCADA софтвери других произвођача (Siemens, Schneider Electric, Omron). Специјализовани софтвери. Пројектни задатак.		
Литература			
1	S. Boyer, “SCADA (Supervisory Control and Data Aquisition)“, ISA, 1999.		
2	D. Bailey, E. Wright, “Practical SCADA for Industry“, Newnes, 2003.		
3	Скрипта и презентације са предавања и вежби (доступно на сајту предмета).		
4	Б. Атлагић, “Софтвер са критичним одзивом: Пројектовање SCADA система“, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2015.		
5	G. Yadav, K. Paul, “Architecture and Security of SCADA Systems: A Review“, Int. J. Critical Infrastructure Protection, 2021.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Аудиторне вежбе; Рачунарске вежбе; Лабораторијске вежбе; 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			
семинари	40		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство / Управљање системима		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Интелигентни системи		
Наставник (за предавања)	Милојковић Т. Марко, Миловановић Б. Мирослав		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милојковић Т. Марко, Миловановић Б. Мирослав		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Милојковић Т. Марко, Миловановић Б. Мирослав, Ђорђевић Д. Анђела, Димитријевић Г. Јелена		
Број ЕСПБ	5	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са принципима интелигентних система и применама напредних технологија машинског учења у синтези, анализи и оптимизацији индустријских процеса		
Исход предмета	Овладавање програмским језиком Python. Оспособљавање за пројектовање и развој интелигентних система. Способност примене различитих техника машинског учења за потребе анализе и предикције динамике индустријских процеса		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод у интелигентне агенте и интелигентне системе. Упознавање са основама Индустрије 4.0. Рад са великим базама података. Напредне технике машинског учења (стабло одлучивања, случајна шума, к најближих суседа, наивни бајес, линеарна и логистичка регресија, метода потпорних вектора). Примена напредних техника машинског учења у анализи, синтези и оптимизацији индустријских процеса. Прорачуни у облаку. Упознавање са актуелним проблемима и могућим решењима за практичну реализацију и апликацију интелигентних система.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Упознавање са програмским језиком Python и програмским окружењем Pycharm. Примена напредних техника машинског учења у анализи, синтези и оптимизацији индустријских процеса. Пројектовање интелигентних система и њихова примена у пракси на реалним аналитичким проблемима		
Литература			
1	S. Russell, P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach", Prentice Hall Series in AI, 2009.		
2	G. Luger, "Artificial Intelligence, Structures and strategies for Complex Problem Solving", Addison Wesley, 2009.		
3	M. Lutz, "Learning Python 5ed", O'Reilly, 2009.		
4	T. Rashid, "Make Your Own Neural Network", CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.		
5	H. Geng, "Internet of Things and Data Analytics Handbook", Wiley, 2016.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	1	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, Аудиторне вежбе, Лабораторијске вежбе, Рачунарске вежбе, Консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијуми			
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Математика 1		
Наставник (за предавања)	Џунић С. Јована, Ранчић З. Лидија, Маринковић Д. Слађана, Матејић М. Марјан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станков Д. Стефан, Дамњановић Г. Иван, Станковић М. Хранислав, Рајковић П. Јован, Денић З. Анђа		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	7	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		

Циљ предмета	Циљ предмета је да студентима пружи чврсте математичке основе неопходне за разумевање и примену савремених метода у електротехници и рачунарству. Обухвата развој апстрактног мишљења, логичког и аналитичког размишљања и индуктивног и и дедуктивног начина закључивања. Акценат је на савладавању и уочавању предности рада са векторима и матрицама, што су кључни појмови за даље изучавање електронике, рачунарства и телекомуникација. Припрема студената за разумевање и савладавање напредних техника линеарне алгебре које ће се изучавати на вишим годинама.
Исход предмета	Након успешно савладаног градива, студент ће бити оспособљен да примењује обрађене концепте у формализацији и анализи математичких проблема. Разумеће и примењиваће комплексне бројеве и полиноме у алгебарским и геометријским задацима. Стећи ће знања за моделирање и анализу помоћу векторских простора, скаларног производа и метода ортогонализације. Биће способни да користи матрице и детерминанте у анализи линеарних пресликавања и решавању система линеарних једначина. Овладаће основама спектралне теорије матрица и аналитичке геометрије у 3Д простору.
Садржај предмета	
Теоријска настава	Логика и скупови, релације, функције. Алгебарске структуре. Комплексни бројеви: алгебра, геометријска интерпретација, примена у геометрији равни. Алгебарски полиноми: дељивост, факторизација, интерполација. Векторски простори: линеарне комбинације, линеарна независност, база, димензија, координате. Скаларни производ, норма, углови и ортогоналност, ортонормирана база, Фуријеове координате, Грам-Шмитов поступак. Матрице: алгебра, врсте матрица, линеарна пресликавања, фундаментални простори, ранг и дефект. Системи линеарних једначина: критеријум решивости и алгоритми решења. Детерминанте: особине и примене. Спектрална теорија матрица: сопствене вредности и вектори, дијагонализација и примене. Аналитичка геометрија: операције са векторима, једначине равни и праве у простору.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	У оквиру практичне наставе и рачунских вежби студенти активно примењују принципе и методе усвојене на предавањима кроз решавање конкретних задатака. Вежбе су осмишљене тако да омогуће боље разумевање теоријских појмова и развијање аналитичког мишљења кроз примену математике на реалне и апстрактне проблеме у геометрији, линеарној алгебри, електротехници и рачунарству. Вежбе подстичу самостално размишљање и припремају студенте за примену математичких алата у стручној и инжењерској пракси. Кроз решавање задатака и нумеричких примера активно примењују и увежбавају садржаје обрађене на предавањима. Посебан акценат је на векторском приступу и матричној нотацији. Студенти раде задатке из комплексних бројева и полинома са применама у геометрији, као и из линеарне алгебре (векторски простори, ортогонализација, скаларни производ, координате). У оквиру матричног рачуна увежбава се рад са матрицама и линеарним пресликавањима, решавање система једначина, ранг и детерминанте, као и спектрална анализа матрица. Додатно, на вежбама се решавају задаци из аналитичке геометрије у простору, чиме се теоријски појмови повезују са конкретним рачунским примерима.
Литература	
1	Милан А. Ковачевић, Градимир В. Миловановић, Радосав Ж. Ђорђевић, Математика 1, Свен, Ниш 2012.
2	П. Миличић, М. Ушчумлић, Збирка задатака из више Математике I, Научна књига, Београд 1988.
3	Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press, 2023.

4	Јована Џунић, Скрипта уџбеника са збирком решених задатака из Математике 1, 2026. https://elfakrs.sharepoint.com/:b:/s/19/IQAJrm21qOSFSrjrIUaUUSllAYXMo5CxvgT74yhaWhNnmas?e=p9EXIt
5	

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	3	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава		**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи електротехнике 1		
Наставник (за предавања)	Раичевић Б. Небојша, Цветковић Н. Ненад, Перић Т. Мирјана, Вучковић Н. Ана, Живаљевић У. Драгана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Перић Т. Мирјана, Вучковић Н. Ана, Живаљевић У. Драгана, Јовановић Б. Дејан, Вукић Б. Драгана, Ивковић В. Наталија, Јовановић Н. Исидора		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	7	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је развијање разумевања основних физичких закона електростатике и кинетике временски сталних електричних струја, као и оспособљавање студената за њихову примену у анализи и решавању основних електротехничких проблема.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да анализира и решава основне проблеме из области електростатике и временски сталних електричних струја. Студент је у стању да израчуна капацитивност једноставних хомогених и симетричних структура, анализира и решава основна и сложенија електрична кола једносмерних струја, израчуна струје, напоне и снаге у колима, као и да процени услове рада елемената у циљу заштите од преоптерећења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Електростатика (Расподела наелектрисања. Кулонов закон. Вектор јачине електричног поља. Електрични потенцијал и напон. Гаусов закон. Проводници. Капацитивност и кондензатори. Везивање кондензатора. Диелектрици. Гранични услови. Енергија електричног поља). Електрична кола сталних струја (Вектор густине струје и јачина струје. Омов закон и отпорници. Џулов закон. Електрични генератори. Кирхофови закони. Услов преноса максималне снаге. Решавање кола применом Кирхофових закона; Метод потенцијала чворова; Метод контурних струја. Тевененова и Нортонова теорема. Теорема суперпозиције. Теорема о компензацији. Теорема реципроцитета. Електрична кола са кондензаторима).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Примена Кулоновог и Гаусовог закона. Одређивање електричног поља, потенцијала и напона. Капацитивност и везивање кондензатора. Енергија електричног поља. Омов закон. Кирхофови закони. Методи за решавање електричних кола - Директна примена Кирхофових закона, метод потенцијала чворова и метод контурних струја. Тевененова, Нортонова и теорема суперпозиције. Услов максималног преноса снаге. Анализа кола са отпорницима и кондензаторима.		
Литература			
1	Драгутин Н. Митић, "Електротехника 1", Ниш: Петограф, 2007.		
2	Драгутин Н. Митић, “Електротехника 1 у облику методичке збирке задатака”, Ниш:Петограф, 2007.		
3	Н. Раичевић, З. Цветковић, А. Вучковић, М. Перић, Д. Живаљевић, Б. Николић, "Збирка решених задатака из Основа електротехнике 1", Едиција: Помоћни уџбеници, Ниш: Електронски факултет, 2021.		
4	С. Алексић, З. Цветковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Основа електротехнике, 2002/2004”, Ниш: Електронски факултет, 2006.		
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	3	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, аудитивне 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		**усмени испит**	30
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Физика		
Наставник (за предавања)	Ристић С. Горан, Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марјановић Б. Милош, Митровић И. Никола, Стојановић Д. Милан, Вељковић З. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Стојковић С. Александра, Врачар Златковић М. Јана, Бранковић Љ. Неда, Стојановић Д. Милан, Митровић И. Никола, Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са основним физичким принципима и законитостима ради дефинисања базе знања за праћење и савладавање градива у оквиру курсева на вишим годинама студија.		
Исход предмета	Стечена знања која омогућавају успешно решавање и разумевање конкретних практичних проблема.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Теоријска настава ће се одвијати кроз предавања уоквиру следећих области: Основне величине и мерне јединице. Кинематика, динамика и статика материјалне тачке и чврстог тела. Еластичност. Механика флуида. Топлота и температура. Основи термодинамике. Механичке осцилације. Механички таласи. Фотометрија. Геометријска оптика. Таласна оптика. Квантна оптика. Основи атомске физике. Основи нуклеарне физике.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Практична настава ће се одвијати кроз рачунске и лабораторијске вежбе. И рачунске вежбе (решавањем конкретних рачунских задатака) и лабораторијске вежбе ће омогућити студентима да успешно савладају области које ће се обрађивати у оквиру овог предмета.		
Литература			
1	М. Пејовић, Општа физика, Електронски факултет Ниш, 2006.		
2	М. Пејовић, С. Голубовић, Г. Ристић, А. Јакшић, Општи курс физике-Збирка решених задатака, Електронски факултет Ниш, 2003.		
3	М. Вучић, Основна мерења у физици, Научна књига Београд, 1990.		
4			
5			

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	2	1	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		**писмени испит**	30
практична настава		**усмени испит**	30
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Увод у рачунарство		
Наставник (за предавања)	Стојановић М. Наталија, Предић Б. Братислав, Нејковић М. Валентина		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Мартин, Давидовић П. Никола, Вељановски Т. Марија, Ћојбашић Ж. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Д. Мартин, Ђорђевић Д. Никола, Вељановски Т. Марија, Чикић Д. Ђорђе, Ђорђевић И. Анђелија		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни

Услов	Нема
Циљ предмета	Овладавање знањем основних концепата и принципа рачунарства у складу са препорукама IEEE/ACM Computing Curricula
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент стиче теоријска и практична знања о принципима и методама функционисања рачунара: хардвера и софтвера. Способан је да користи и примењује различите бројне системе, представља бројеве у рачунару и изводи основне операције над њима. Студент разуме начине представљања нумеричких, текстуалних, аудио и видео података у рачунару, као и ограничења и проблеме који се јављају приликом њиховог складиштења и обраде. Овладава методама анализе и синтезе комбинационих прекидачких мрежа, минимизације прекидачких функција и примењује теорију аутомата у анализи, синтези и реализацији секвенцијалних прекидачких мрежа. Способан је да објасни структуру и принцип рада основних компоненти рачунарског система, укључујући процесор, меморију и улазно-излазне уређаје и да разуме основне принципе машинског програмирања и извршавања инструкција у процесору. Студент разуме основне функције оперативних система, основне принципе рачунарских мрежа, Интернета, Web технологија и рачунарске безбедности и креира једноставне Web презентације. Такође, студент је оспособљен за примену софтверских алата за симулацију рада рачунарских компоненти и за решавање основних практичних проблема из области рачунарства применом стечених теоријских и практичних знања
Садржај предмета	
Теоријска настава	Историјски развој рачунарства. Бројни системи. Представљање података у рачунару. Булова алгебра. Прекидачке функције. Начини за представљање прекидачких функција. Прекидачке мреже. Синтеза комбинационих мрежа. Стандардни комбинациони модули. Секвенцијалне прекидачке мреже. Архитектура рачунара. Структура процесора и машинско програмирање. Софтвер рачунара. Рачунарске мреже. Интернет и Web. Рачунарска безбедност. Програмски језици и развој софтвера.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Превођење бројева из једног бројног система у други (2,8,10,16). Извођење операција у различитим бројним системима (2,8,16). Представљање целих бројева. Сабирање и одузимање у ПК и НК. Представљање реалних бројева у формату са фиксном и покретном запетом. БЦД кодови и БЦД аритметика. Представљање прекидачких функција. Минимизација прекидачких функција. Синтеза комбинационих мрежа. Синтеза карактеристичних система прекидачких функција: декодера, сабирача, мултиплексера, седмосегментног дисплеја, бројача. Представљање коначних аутомата (графовима, таблицама прелаза/излаза и матрицама прве врсте). Реализација аутомата прекидачким функцијама. Путеви у аутомату. Стицање практичних знања о компонентама рачунарског система, њиховим функцијама и принципима рада централног процесора кроз симулацију. Упознавање са функцијама оперативног система, овладавање коришћењем основног мрежног софтвера и креирање Веб презентација.
Литература	
1	С. Стојковић, Н. Стојановић, Д. Стојановић, Увод у рачунарство, Електронски факултет Ниш, 2014.
2	Н. Стојановић, Б. Предић, В. Нејковић, М. Богдановић, М. Јовановић, Н. Давидовић, А. Миленковић, Збирка задатака из Увода у рачунарство, Електронски факултет Ниш, 2019.
3	Brookshear, J. G., & Brylow, D. Computer science: An overview ,13th edition, Pearson., 2019.
4	Dale, N., & Lewis, J.. Computer Science Illuminated. 8th ed., Jones & Bartlett Learning, 2023.
5	
Број часова активне	

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**	
активност у току предавања		**писмени испит**		
практична настава	15	**усмени испит**	50	
колоквијуми	35			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Увод у инжењерство		
Наставник (за предавања)	Петронијевић П. Милутин, Николић С. Саша, Милошевић Д. Ненад		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Подстицање студената за изучавање инжењерских наука и учешће у решавању практичних проблема. Упознавање студената са инжењерским приступом решавању проблема, пројектима и улогама инжењера у њима.		
Исход предмета	Студенти ће стећи увид у актуелна знања из више техничких области која се користе у сврху рационалног коришћења енергетских ресурса, интелигентног управљања системима и преноса информација.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Инжењерски приступ решавању проблема. Значај иновација и иновативног приступа решавању проблема. Основе управљања инжењерским пројектима. Фазе инжењерског пројекта. Разлике између инжењерских и софтверских пројеката. Алати и методе за управљање пројектима. Финансијска анализа инжењерских пројеката. Основни финансијски појмови: приход, трошак, добит, амортизација. Методе процене исплативости инжењерских пројеката. Илустративни примери примене инжењерског, мултидисциплинарног приступа у решавању конкретних проблема из области нових енергетских технологија, примене аутоматског управљања и комуникационо-информационих технологија. Приказ примера из инжењерске праксе.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)			
Литература			
1	Слободан Покрајац, Никола Дондур, "Увод у економију", Машински факултет, Београд, 2018.		
2	М. Миланковић, Д. Перић, И. Влајић-Наумовска, "Основи електроенергетике", Висер, Београд, 2016.		
3	Galip Ulsoy, Huei Peng, Melih Çakmakci, Automotive Control Systems, Cambridge University Press, 2012.		
4	Predrag Ivaniš, Vesna Blagojević, "Uvod u digitalne telekomunikacije", Akademska Misao, Beograd, 2020.		
5	Dubonjić R, Milanović D., Inženjerska ekonomija, Mašinski fakultet Beograd 1997		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
2	0	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања се изводе уз употребу слајдова, анимација и приказе практичних, инжењерских проблема и апликација.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава		**усмени испит**	40
колоквијуми	60		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Математика 2		
Наставник (за предавања)	Матејић М. Марјан, Маринковић Д. Слађана, Ранчић З. Лидија, Џунић С. Јована		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Станков Д. Стефан, Дамњановић Г. Иван, Станковић М. Хранислав, Рајковић П. Јован, Денић З. Анђа		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Овладавање основним знањима математичке анализе. Стицање способности да се изложена теоријска разматрања претворе у функционално знање. Постављање основа итерација и апроксимација.		
Исход предмета	Оспособљеност студената да разумеју и користе језик математичке анализе. Усвојена знања која су неопходна за наставак учења математике и инжењерских дисциплина, као и за моделовање и решавање проблема из стручних предмета и праксе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Метрика и основни тополошки појмови. Реалан низ: конвергенција, особине конвергентних низова, Кошијев низ. Гранична вредност функције: Хајнеова и Кошијева дефиниција, примери граничних вредности. Непрекидност функције: особине, прекид функције и врсте прекида, непрекидно продужење. Брзина конвергенције: симболи о и О. Диференцијални рачун функције једне променљиве: извод функције и геометријска интерпретација, правила диференцирања, диференцијал. Основне теореме диференцијалног рачуна. Примена диференцијалног рачуна. Неодређени интеграл: методи интеграције, интеграција рационалних, ирационалних, тригонометријских функција. Одређени интеграл: дефиниција и геометријска интерпретација, Њутн-Лајбницова формула. Несвојствени интеграл. Примена интеграла. Решавање неких диференцијалних једначина.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Реалан низ: конвергенција и особине конвергентних низова. Гранична вредност функције. Непрекидност функције: особине, прекид функције и врсте прекида, непрекидно продужење. Брзина конвергенције: симболи о и О. Диференцијални рачун функције једне променљиве: извод функције и геометријска интерпретација, правила диференцирања, диференцијал. Основне теореме диференцијалног рачуна. Примена диференцијалног рачуна. Неодређени интеграл: методи интеграције, интеграција рационалних, ирационалних, тригонометријских функција. Одређени интеграл. Њутн-Лајбницова формула. Примена интеграла. Решавање неких диференцијалних једначина.		
Литература			
1	Г.В. Миловановић, Р. Ж. Ђорђевић, Математичка анализа I, Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу, 2005.		
2	М. Меркле, Математичка анализа - теорија и хиљаду задатака, Академска мисао, Београд, 2021.		
3	П. Миличић, М. Ушћумлић, Збирка задатака из више Математике I, Научна књига, Београд, 1988.		
4	Д. Аднађевић, З. Каделбург, Математичка анализа I, Круг, Београд, 2012.		
5	e-Збирка задатака из Математике 2 https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3Ad6ae3887305741bba5fb0f2501b17ab0%40thread.tacv2		

Број часова активне				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**Студијски истраживачки рад**	**Остали часови**
3	3	0	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		**писмени испит**	40
практична настава		**усмени испит**	20
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Алгоритми и програмирање		
Наставник (за предавања)	Јанковић С. Драган, Предић Б. Братислав, Ћирић М. Владимир, Миленковић М. Александар		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Миленковић М. Александар, Вељановски Т. Марија, Јовановић Д. Мартин, Вељановски Д. Александар, Николић С. Мина, Ђорђевић И. Анђелија, Ћојбашић Ж. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Вељановски Т. Марија, Николић С. Мина, Пуфловић М. Дарко, Чикић Д. Ђорђе, Милошевић С. Марија, Ћојбашић Ж. Емилија, Драшковић С. Вукадин, Ђорђевић И. Анђелија		
Број ЕСПБ	7	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Да се омогући студентима стицање знања о алгоритамском решавању проблема и структурном програмирању. Да се студентима представе основни типови података, основне управљачке структуре, и да им се презентује програмирање у програмском језику С.		
Исход предмета	На крају курса студент ће бити у стању да разуме алгоритамски начин решавања проблема и да реши једноставне проблеме алгоритамски. Студент ће бити оспособљен да алгоритамско решење проблема имплементира у програмском језику С.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Алгоритми, основни појмови и начин представљања алгоритма. Графичко представљање алгоритама. Управљачке структуре. Угњеждене управљачке структуре. Типови и структуре података. Основни типови података. Структурни типови података: линеарни, нелинеарни. Примери алгоритама. Програмски језик С. Фазе у развоју С програма. Азбука С-а и структура програма. Типови података у С-у. Константе. Оператори. Приоритет оператора. Структура С програма и ф-ја main. Стандардни улаз и излаз. Контрола тока програма. Низови и матрице. Декомпозиција и функције у С-у. Пренос параметара. Параметри функције main. Рекурзивне функције. Стандардна библиотека С функција. Изведени типови података: показивачи, структуре, угнеждене структуре, самореференцирајуће структуре, уније. Динамичка алокација меморије. Препроцесорске директиве. Меморијске класе идентификатора. Стрингови. Низови показивача, матрица стрингова. Улаз, излаз и рад са фајловима. Текстуални и бинарни фајлови.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Програмирање у С-у. Упознавање са окружењем. Променљиве и изрази. Контрола тока програма. Математичка израчунавања. Низови и стрингови. Вишедимензионална поља. Динамичка алокација меморије. Структуре. Функције. Фајлови. Практични примери, рад на рачунару.		
Литература			
1	Владимир М. Ћирић, "Увод у програмирање и програмски језик Ц", Електронски факултет у Нишу, 2014.		
2	Група аутора, "Алгоритми и програмирање: збирка решених задатака на програмском јзику Ц", Електронски факултет Ниш, 2012.		
3	Александар Миленковић, Александар Вељановски, Анђелија Ђорђевић, Марија Вељановски, "Алгоритми и програмирање практикум за вежбе на рачунару", Електронски факултет у Нишу, 2025.		
4	Л.Краус, Програмски језик С са решеним задацима, Академска мисао, Београд, 2006.		
5	Kernighan, B, Ritchie D., Програмски језик Ц, Савремена администарција, Београд, 1992.		

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на табли, лаб. вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена

активност у току предавања		**писмени испит**	
практична настава	20	**усмени испит**	40
колоквијуми	40		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Основи електротехнике 2		
Наставник (за предавања)	Раичевић Б. Небојша, Цветковић Н. Ненад, Перић Т. Мирјана, Вучковић Н. Ана, Живаљевић У. Драгана		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Перић Т. Мирјана, Вучковић Н. Ана, Живаљевић У. Драгана, Јовановић Б. Дејан, Вукић Б. Драгана, Ивковић В. Наталија, Јовановић Н. Исидора		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Перић Т. Мирјана, Вучковић Н. Ана, Живаљевић У. Драгана, Јовановић Б. Дејан, Вукић Б. Драгана, Ивковић В. Наталија, Јовановић Н. Исидора		
Број ЕСПБ	7	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је развијање разумевања основних закона електромагнетизма и оспособљавање студената за анализу и решавање електричних кола наизменичних струја, као и за примену основних метода електромагнетне теорије у инжењерској пракси.		
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да анализира и решава основне и средње сложене проблеме из области електромагнетизма и електричних кола. Студент је у стању да израчуна магнетно поље и магнетну индукцију система струјних проводника различитих облика, одреди индуктивност једноставних структура са намотајима, анализира магнетна кола и одређује електромагнетну индукцију, као и да решава електрична кола са простопериодичним побудама применом фазорског рачуна, комплексних импеданси и основних теорема мрежа. Студент примењује методе решавања сложенијих кола наизменичних струја и анализира резонантне и индуктивно спрегнуте системе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Електромагнетизам (Стално магнетно поље. Вектор магнетне индукције. Магнетни флукс. Био-Саваров закон. Амперов закон. Феромагнетни материјали. Гранични услови. Магнетна кола. Променљиво магнетно поље. Електромагнета индукција. Фарадејев закон. Коефицијенти индуктивност. Енергија магнетног поља. Губици у магнетном пољу). Електрична кола са променљивим струјама (Простопериодични режим. Импеданса. Фазори и комплексни представници. Комплексна снага. Услов преноса максималне снаге. Методи решавања кола. Теореме. Мостови за наизменичну струју. Индуктивно спрегнута кола. Резонантна кола). Трофазни системи.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Рачунске вежбе: Био-Саваров и Амперов закон. Одређивање магнетног поља и магнетне индукције система струјних проводника. Магнетни флукс и магнетна кола. Фарадејев закон електромагнетне индукције. Индуктивност и међусобна индуктивна спрега. Анализа кола у простопериодичном режиму. Фазорски рачун и комплексне импедансе. Комплексна снага. Методи решавања електричних кола наизменичних струја. Теореме мрежа. Мостови за наизменичну струју. Резонантна и антирезонантна кола. Лабораторијске вежбе: Правила за рад у лабораторији. Рад са мерним инструментима и лабораторијском опремом. Провера Омовог и Кирхофових закона. Тевененова и Нортонова теорема и прилагођење пријемника на генератор. Упознавање са основама моделовања електростатичких и магнетостатичких проблема у програму FEMM 4.2. Фазни ставови.		
Литература			
1	Драгутин Н. Митић, “Електротехника 2”, Ниш: Петограф, 2008.		
2	Драгутин Н. Митић, “Електротехника 2 у облику методичке збирке задатака”, Ниш:Петограф, 2008.		
3	С. Алексић, З. Цветковић и сарадници, "Збирка решених испитних задатака из Основа електротехнике, 2002/2004”, Ниш: Електронски факултет, 2006.		
4	А. Вучковић, М. Перић, З. Цветковић, "Лабораторијски практикум из Основа електротехнике 2", Едиција: Помоћни уџбеници, Ниш: Електронски факултет, 2022.		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	3	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације. Учење на даљину коришћењем наменске платформе.

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**	30
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Електронске компоненте		
Наставник (за предавања)	Пантић С. Драган, Пријић Д. Зоран, Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марјановић Б. Милош, Стојковић С. Александра, Врачар Златковић М. Јана, Митровић И. Никола, Стојановић Д. Милан, Бранковић Љ. Неда, Вељковић З. Сандра		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марјановић Б. Милош, Стојковић С. Александра, Врачар Златковић М. Јана, Митровић И. Никола, Стојановић Д. Милан, Бранковић Љ. Неда, Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ	6	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са принципом рада, основним особинама, конструкцијом, и параметрима пасивних (отпорници, кондензатори, калемови), полупроводничких (диоде, биполарни и MOS транзистори) и оптоелектронских (LED, соларне ћелије, фотодетектори) компонената.		
Исход предмета	Студент стиче неопходна знања о врстама, основним особинама, принципу рада и карактеристичним параметрима пасивних, полупроводничких и оптоелектронских компонената.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Пасивне компоненте. Компоненте са изводима и компоненте за површинско монтирање (SMD). Кућишта. Лемљење компонената. Једнослојне, вишеслојне и штампане плоче за површинску монтажу. Врсте и карактеристике отпорника, кондензатора и калемова. Трансформатори и пригушнице. Електромеханичке компоненте. Прекидачи, тастери, осигурачи, релеи. Основне особине полупроводника и PN спој. Диоде. Струјно-напонска и карактеристика диоде. Типови диода. Биполарни транзистор. Структура, принцип рада, струјно-напонске карактеристике и појачање. Режими рада и основни електрични модел. Биполарни транзистор као прекидач и појачавач. MOS транзистор. Структура и принцип рада. Струјно-напонске карактеристике, режими рада и електрични модел. MOS транзистор као прекидач и појачавач. CMOS инвертор. Оптоелектронске компоненте. Принцип рада и фотодетекција. Фотодетектори, LED, ласерске диоде, соларне ћелије. Структуре и електричне карактеристике. Основни електрични модели. Једноставни примери примене. Основи интегрисаних кола (IC). Принципи интеграције. Врсте интегрисаних кола.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Кроз рачунске вежбе студент стиче неопходна теоријска и практична знања и ближе се упознаје са основним особинама и карактеристичним параметрима пасивних, полупроводничких и оптоелектронских компонената.		
Литература			
1	С. Ристић, "R-L-C компоненте", Просвета, Ниш, 2005.		
2	С. Ристић, З. Пријић, Д. Пантић, "Електронске компоненте – збирка задатака", Електронски факултет Ниш, Ниш, 1995.		
3	http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/elektronske-komponente/		
4	А. Пријић, Д. Данковић, З. Пријић, "Увод у полупроводничке компоненте и њихову примену", друго, измењено и допуњено издање, Електронски факултет Ниш, Ниш, 2020		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0

Методе извођења наставе	Предавања; Рачунске вежбе; 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	15	**усмени испит**	25
колоквијуми	30		
семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	ОАС		
Назив предмета	Увод у електронику		
Наставник (за предавања)	Манчић Д. Драган, Димитријевић А. Марко		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Мирковић Д. Дејан, Радивојевић С. Новак, Ђорђевић З. Ивана, Шпелетић М. Матија, Панић Д. Александар		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	4	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са историјатом, областима и трендовима развоја електронике. Представљање основних метода анализе и синтезе електронских кола.		
Исход предмета	Студенти ће научити основне појмове у електроници, шта је домен електронике, њен развој и перспективу. Моћи ће да препознају електронска кола и идентификују њихове елементе и стећи ће основна знања о методама анализе електронских кола.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Историјат и развој електронике. Основни појмови о електричним сигналима (таласни облик, амплитуда, фреквенција, фаза, домени). Дефиниција линеарног и нелинеарног елемента. Појам електронског кола, елементи електронских кола. Основни појмови о четворополима, модел и карактеристике једноставног појачавача (карактеристике, појачање, пропусни опсег). Методи анализе у електроници - симулација, верификација, тестирање. Основна логичка кола, анализа логичких кола. Основни појмови о сложеним електронским системима - интегрисана кола, микроконтролери и микропроцесори, FPGA.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки рад)	Студентима ће бити демонстриран рад електронских кола: примена појачавача, примена диода, примена логичких кола и примена микроконтролера. Рад представљених кола се компаративно анализира применом различитих метода у електроници на сликовит и интуитиван начин - симулацијом и мерењем сигнала виртуелним инструментом.		
Литература			
1	М. Димитријевић, Основи електронике, Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2025.		
2	В. Литовски, Основи електронике – теорија, решени задаци и испитна питања, Академска мисао, Београд, 2006.		
3	В. Дрндаревић, Елементи електронике – диоде, транзистори и операциони појачавачи, Електротехнички факултет у Београду, Академска мисао, Београд, 2006.		
4	A.Sedra, K.Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 2009.		
5			

Број часова активне

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
1	1	0	0	1

Методе извођења наставе	Предавања; Аудитивне вежбе; 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	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Завршни рад - студијско-истраживачки рад		
Наставник (за предавања)			
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	2	**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 која 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 завршног рада, његовом сложеношћу 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 проналажења решења конкретног задатка или пак изводи одређене експерименте у лабораторији. Истраживачки 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 истражива-чки рад)			
Литература			
1			
2			
3			
4			
5			

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	**Вежбе**	**ДОН**	**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**	
практична настава		**усмени испит**	50
колоквијуми			
семинари	50		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	Основне 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 истражива-чки 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 или лабораторију Електронског факултета у Нишу 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, руководилац 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	Електротехника и рачунарство		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Завршни рад		
Наставник (за предавања)			
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	8	**Статус предмета (обавезни/изборни)**	Обавезни
Услов			
Циљ предмета	Израда завршног рада има за циљ обједињавање, потврђивање и практичну примену стечених знања током студија. Студенту се пружа прилика да демонстрира способност самосталног извођења једноставнијег 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 завршног рада.		
Исход предмета	Способност вођења једноставнијег 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 и најширем аудиторијуму прихватљивог образложења урађеног пројекта кроз усмену одбрану завршног рада.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Завршни 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 сопственог 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 пројекта.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истражива-чки 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	Уз помоћ ментора из реда наставника, студент настоји што самосталније решити постављени задатак и припремити одговарајућу документацију и усмену одбрану. Самостални рад студента процењује се на 8 ЕСПБ.

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			