

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електроника и ембедед системи Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		MAC		
Назив предмета		Отворени оперативни системи		
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	Стицање неопходних знања за напредно коришћење оперативних система Linux/Unix.			
Исход предмета	Овладавање знањем и вештинама у коришћењу и одржавању отворених оперативних система (ООС), инсталацији апликација на ООС и коришћењу ООС у мрежном окружењу. Упознавање са текстуалним корисничким интерфејсом (shell) и скрипт језицима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Историја развоја отворених оперативних система (ООС). Архитектура ООС. Језгро (кернел) ООС. Рад са фајловима и фајл системи ООС. Shell и програмирање shell скриптова (регуларни изрази, варијабле, излазни код, сигнали). Процеси и послови (job). Рад са корисницима и сигурносни модели ООС. Рад са хардвером и дијагностика хардвера. Рад са текстуалним фајловима, стандардни улаз/излз, дијагностички излаз, пајп (pipe) механизам. Инсталирање и одржавање софтвера на ООС. Рачунарске мреже и мрежни сервиси ООС. Увод у графички кориснички интерфејс.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Процедура пријављивања на систем (login). Команде опште намене (passwd, cal, clear, date, man, find, grep,...). Рад са фајловима и директоријумима (команде cat, chmod, umask, chown, chgrp, cmp, diff, cp, more, mv, rm, ln,...). Радна околина и одговарајуће команде (env, set). Архивирање (tar, gzip, bzip,...). Контрола процеса (jobs, ps, top, kill, killall,...). Едитори текста (VI едитор). Shell (bash, tcsh, zsh) и програмирање скриптова. Регуларни изрази. Рад са фајл системом (команде df, du, dd, fdisk, gdisk). Графички кориснички интерфејс. Основи администрације система. Инсталација апликација (rpm, make,...). Основни мрежни сервиси и команде за рад у рачунарској мрежи (ping, traceroute, arp, netstat, nslookup,...).			
Литература				
1	Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent Hein, Ben Whaley, Dan Mackin, UNIX and Linux System Administration Handbook 5th Edition, Addison-Wesley Professional, 2017, ISBN: 978-0-134-27755-4.			
2	William Shotts, The Linux Command Line: A Complete Introduction, 2nd Edition, No Starch Press, 2019, ISBN: 978-1-59327-389-7.			
3	С. Миленковић, Кратак курс оперативног система UNIX, скрипта, Електронски факултет у Нишу, http://leda.elfak.ni.ac.rs/?page=education/unix/html/sadrzaj.html			
4	Abraham Silberschatz, Peter Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts 10th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2018, ISBN 978-1-118-06333-0.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	2	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		писмени испит		70
практична настава	30	усмени испит		
колоквијуми				
семинари				



Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електроенергетика Електроника и ембедед системи Електронске компоненте и микросистеми Управљање системима / Аутоматско управљање		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Методи математичке оптимизације		
Наставник (за предавања)		Маринковић Д. Слађана, Ранчић З. Лидија		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Рајковић П. Јован		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање основним математичким знањима из теорије оптимизације и упознавање са различитим методима оптимизације. Оспособљавање за формирање математичких модела проблема из праксе и њихово решавање.			
Исход предмета	Оспособљеност студената за примену стеченог знања у струци. Способност препознавања оптимизационих проблема из праксе, њихово дефинисање, формирање математичких модела, избора одговарајућих метода за њихово решавање и примена метода уз коришћење софтверских алата.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Дефинисање општег проблема оптимизације. Теоријске основе оптимизације. Елементи конвексне анализе. Линеарно програмирање. Геометријска интерпретација проблема линеарног програмирања. Принцип дуалности. Симплекс метод. Једнодимензионалне оптимизације. Вишедимензионалне оптимизације без ограничења. Методи претраживања. Градијентни методи. Вишедимензионалне оптимизације са ограничењима. Кун-Такерови услови. Метод Лагранжових множитеља. Методи казних функција. Основи вишекритеријумске оптимизације.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање задатака којима се прате садржаји презентовани у оквиру теоријске наставе. Имплементација алгоритама оптимизације кроз програмске пакете за симболичко израчунавање. Кроз израду домаћих задатака и анализу њихових решења постепено се овладава применом математичких и софтверских алата у контексту оптимизације.			
Литература				
1	П.С. Станимировић, Н.В. Стојковић, М.Д. Петковић, Математичко програмирање, Природно-математички факултет, Ниш, 2007.			
2	П.С. Станимировић, Г.В. Миловановић, Симболичка имплементација нелинеарне оптимизације, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Едиција монографије, Ниш, 2002.			
3	M.A. Bhatti, Practical optimization methods, Springer New York, NY, 2000.			
4	С.Д. Маринковић, е-скрипта: Методи оптимизације, 2024.			
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, семинар.			
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				
семинари	40			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Микроелектромеханички системи (MEMC)		
Наставник (за предавања)		Пантић С. Драган, Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Пауновић В. Весна, Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Марјановић Б. Милош		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање студената са принципом рада, пројектовањем, моделирањем, израдом и применом микроелектромеханичких система (MEMC) и њихових компоненти. Разумевање процеса микрофабрикације и интеграције MEMC са електронским системима.			
Исход предмета	Неопходна знања о функционисању, начину реализације и примени MEMC система. Рад са одређеним типовима сензора притиска, убрзања и температуре. Прорачун и конструкција једноставних електронских система. Реализација бежичних комуникационих система за пренос информација.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у MEMC: дефиниција, примене, историјат. Основни елементи MEM система: сензори, актуатори, пасивне структуре и електронска кола. Основни физички принципи (механички, термички, електрични, оптички). Материјали за MEMC (Si, SiO2, полимри, пиезоелектрици, метали). Микрофабрикација: фотолитографија, депозиција, хемијско нагризање. Технике микромашинске обраде (bulk, surface, LIGA). Моделовање MEMC компоненти: греде, опруге, мембране. Електростатички и пиезоелектрични актуатори. Термичке и магнетне MEMC компоненте. Сензори: притиска, убрзања, температуре, хемијски и биосензори. Интеграција MEMC са CMOS системима. Поузданост, тестирање и капсулирање MEMC система. Савремени трендови: IoT, биомедицински MEMC, оптоMEMC			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Преглед MEMC уређаја: микросензори и микроактуатори. Анализа и практичан рад са одређеним типовима сензора притиска, акцелерометром и сензорима температуре. Рачунарске симулације MEMC структура. Дизајн једноставних сензора.			
Литература				
1	Chang Liu, Foundations of MEMS, Person, 2nd ed., 2011			
2	Marc Madou, Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, CRC Press. Vol 1, 2011			
3	Jitendra Kumar et all., Microelectromechanical Systems: Design, Fabrication, and Applications, CRC Press, 2021			
4	Eun Sok Kim, Fundamentals of Microelectromechanical Systems (MEMS), McGraw Hill, 2021			
5	Ahmed M.Elshurafa et all., Microelectromechanical Systems, Design and Fabrication, Springer, 2023			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Теоријски део наставе изводи се Power Point презентацијама, а практични део коришћењем рачунара за извођење симулација и лабораторијских инструмената за мерење. Тимска израда пројеката примене неког од доступних MEMC система.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		5	писмени испит	25
практична настава		30	усмени испит	25
колоквијуми		15		
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Ласерска електроника		
Наставник (за предавања)		Пауновић В. Весна, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Врачар Златковић М. Јана		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Врачар Златковић М. Јана		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Упознавање са ласерским светлосним изворима, њиховом побудом и конструкцијама, односно применом у различитим областима технике, медицине и широке потрошње.			
Исход предмета	Детаљно познавање ласерских уређаја и система. Познавање принципа рада појединих врста ласера. Употреба ласера и њихова контрола у разним системима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Ласерска техника као део оптоелектронике и њена улога у електроници. Емисија и апсорпција светлости. Спонтана и стимулисана емисија. Нормална и инверзна насељеност. Принцип рада ласера. Ласерски извори светлости, модулатори, оптички преносници и детектори. Ласерске диоде. Гасни, течни и чврстотелни ласери. Полупроводнички ласери. Ласерска спектроскопија. Холографија. Карактеристике и ограничења ласера. Квантна оптоелектроника. Извори и преносници светлости. Сложене оптичке и електрооптичке структуре телекомуникационих система.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе на рачунару и микроконтролерским развојним окружењима, за пројектовање и симулацију ласерских и комуникационих система. Употреба ласера и њихова контрола у разним алармним системима, упознавање и рад са РФ комуникационим протоколима, упознавање и рад са Bluetooth протоколима, рад са ултразвучним модулима.			
Литература				
	1	Mauro Nisoli, Semiconductor Laser Photonics, Cambridge University Press, 2022		
	2	Anil K. Maini, Lasers and Optoelectronics, John Wiley and Sons Ltd 2013		
	3	David J. Klotzkin, Introduction to Semiconductor Lasers for Optical Communications, Springer, 2020		
	4	L. Chin, H. Xu,S. Yuan ,Fundamentals of Laser Optoelectronics, World Scientific, 2022		
	5	E. K.Asibu, Jr., Principles of laser materials processing, Wiley, 2009		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, консултације, лабораторијске вежбе (вежбе на рачунару и микроконтролерским развојним окружењима).			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		10	писмени испит	25
практична настава		25	усмени испит	25
колоквијуми				
семинари		15		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електроника и ембедед системи Електронске компоненте и микросистеми	
Врста и ниво студија		MAC	
Назив предмета		Наноелектроника	
Наставник (за предавања)		Давидовић С. Војкан	
Наставник/сарадник (за вежбе)		Давидовић С. Војкан	
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни) Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да студент стекне потребан ниво знања о трендовима у области развоја најсавременијих наноелектронских компонената и система, о новим принципима рада компонената, новим материјалима који се примењују за израду нано-компонената, технолошким процесима којим се реализују нано-компоненте и моделима којима се описује њихово функционисање. Стеченим знањем из овог предмета студент би требало да се оспособи за лакше уклапање у савремену полупроводничку индустрију и разумевање нових достигнућа у области информационих технологија.		
Исход предмета	Студент познаје правила скалирања и трендове у развоју нанокомпонената. Познаје специфичности технолошких процеса за реализацију врло танких и добро контролисаних слојева материјала, технике уклањања материјала и адекватне мерне методе. Разуме примену High-k диелектричних материјала, напрегнутог силицијума, металног гејта, разуме структуру и функционисање FD и SOI транзистора, модел FinFET-а. Разуме фероелектрични FET, принцип RTD и Single electron транзистора. Разуме суперпроводност и њену примену у електроници, потенцијале угљеничних наноцеви за реализацију компонената, компоненте на бази органских молекула, меморијске компоненте за RAM или HDD и сензорске компоненте. Генерално, начин његовог размишљања померен је са макронивоа на ниво врло танких слојева, интеракције малог броја молекула, значаја међуповршина и нових материјала.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Теорија скалирања, Муров закон. Материјали у наноелектроници (полупроводници, диелектрици, суперпроводници, фероелектрици, органски молекули). Квантни ефекти. Методе депозиције танких слојева материјала. Литографија. Нагризање и хемијско механичко полирање. Мерне технике у нанотехнологији. Si MOSFET - нови материјали и алтернативни концепти (High-k диелектрици, напрегнути Si). FinFET-ови, структура и моделирање. Фероелектрични FET транзистори. RTD компоненте. Једноелектронски транзистори. Суперпроводничка електроника и квантни компјутери. Графен, угљеничне наноцеви и компоненте. Нанокомпоненте засноване на органским молекулима. Наноелектронске RAM меморије. Фероелектричне RAM компоненте. Концепт меморијских дискова велике густине записа - AFM. Сензорске нанокомпоненте.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Дефинисање и решавање одређеног броја задатака везаних за физичке појаве и функционисање наноелектронских компонената, моделирање и рачунарске симулације. Организација семинара са актуелном проблематиком и нагласком на тимски рад. У форми консултација, анализира се одређен број научних радова (по избору и према афинитету самог студента) из области наноелектронских компонената.		
Литература			
1	Vijay Kumar Arora, NANO ELECTRONICS: Quantum Engineering of Low-Dimensional Nanoensembles, CRC Press, 2020, ISBN: 978-0367575922		
2	Brajesh Kumar Kaushik, NANO ELECTRONICS, Devices, Circuits and Systems, Elsevier, 2018, ISBN 9780128133538		
3	K. Goel, NANO ELECTRONICS AND NANOSYSTEMS, From Transistors to Molecular Quantum Devices, Springer 2004, ISBN 978-3-662-05421-5		
4	IEEE Electron Device / Solid State Circuits - избор актуелних публикација из часописа и са конференција.		

5	Rainer Waser (Ed.), NANOELECTRONICS AND INFORMATION TECHNOLOGY, Advanced Electronic Materials and Novel Devices, Wiley-VCH, 2012 (Third Edition), ISBN: 978-3-527-409273			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Предавања коришћењем PowerPoint презентација, решавање задатака, семинари са радовима на актуелне теме, домаћи задаци и консултативна настава.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		20	писмени испит	20
практична настава		0	усмени испит	30
колоквијуми		10		
семинари		20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		РФ микроелектроника		
Наставник (за предавања)		Данковић М. Данијел, Пријић Д. Зоран		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Данковић М. Данијел		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Митровић И. Никола		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Овладавање знањима неопходних за разумевање принципа рада и архитектуре РФ микроелектронских кола.			
Исход предмета	Оспособљавање студената за самостално пројектовање функционалних блокова РФ интегрисаних кола коришћењем савремених софтверских пакета.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у РФ и бежичну технологију. Основни концепти у РФ пројектовању: ефекти нелинеарности, шум, осетљивост и динамички опсег, трансформација пасивне импедансе, параметри расејања. Концепти комуникације: аналогна и дигитална модулација, мобилне РФ комуникације, стандарди бежичног преноса. Архитектуре примо-предајника. Нискошумни појачавачи (ЛНА). Фреквентни мешачи. Интегрисане пасивне компоненте. Осцилатори. Фазни детектори. Осцилатори са фазно-затвореном повратном спрегом (ПЛЛ). Синтентизатори фреквенције. РФ појачавачи снаге.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	У оквиру лабораторијских вежбања, предвиђена је обука у коришћењу софтверског пакета за пројектовање и симулацију функционалних блокова РФ интегрисаних кола. Завршни пројектни задатак за симулацију неког од функционалних блокова са примером из праксе.			
Литература				
	1	Behzad Razavi, "RF Microelectronics", 2nd Edition, Prinmtence Hall PTR, 2011, ISBN: 978-0-13-713473-1.		
	2	Sorin Voinigescu, "High-Frequency Integrated Circuits", Cambridge University Press, 2013, ISBN: 978-0-521-87302-4.		
	3	Ken Kuang, Franklin Kim, Sean S. Cahill, Rick Sturdivant, "RF and Microwave Microelectronics Packaging I & II", Springer, 2017, ISBN: 978-3-319-51696-7.		
	4	Behzad Razavi, "Fundamentals of Microelectronics", 2nd Edition, Wiley, 2014, ISBN: 978-1118156322.		
	5	"RF Basic Technology Guide", Rigol Technologies, 2016.		
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	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		писмени испит		
практична настава	20	усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Микросензори и микросистеми		
Наставник (за предавања)		Врачар М. Љубомир, Пејовић М. Милић		
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	Овладавање знањима неопходним за разумевање и практичну примену савремених сензорских компонента у мерним микросистемима.			
Исход предмета	Оспособљавање студената за разумевање принципа рада сензорских микросистема, као и за самостално повезивање сензора са микроконтролерима и основно пројектовање практичног микросистема			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у микросензорске технологије. Интегрисани микросензори: температурни, оптички, магнетни, сензори кретања и убрзања, хемијски сензори, биосензори. Пројектовање микросистема. Микросензори и микроконтролери. Кола за спрегу са микроконтролером. Аналогно-дигитална конверзија. Обрада сензорских сигнала у временском домену. Софтверске методе обраде сигнала. Протоколи за комуникацију и коришћење периферија.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	У оквиру лабораторијских вежбања, предвиђена је обука у раду са микроконтролерима, као и више самосталних студентских пројеката пројектовања микросистема са различитим микросензорима.			
Литература				
1	IEEE Electronics Packaging Society, "MEMS and Sensor Integration," in Heterogeneous Integration Roadmap, ch. 11, IEEE, 2021. [Online]. Available: https://eps.ieee.org/wp-content/uploads/2025/11/ch11_MEMS.pdf			
2	Design and Fabrication of Micro/Nano Sensors and Actuators, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2024. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/books/reprint/9567-design-and-fabrication-of-micro-nano-sensors-and-actuators			
3	MEMS Inertial Device, MDPI Books, Basel, Switzerland, 2024. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/books/reprint/8872-mems-inertial-device			
4	Minin, Oleg, ed. 2011. 'Microsensors'. InTech. doi:10.5772/688. Available: https://mts.intechopen.com/storage/books/162/authors_book/authors_book.pdf			
5	Rasras, Mahmoud, Ibrahim M. Elfadel, and Ha Duong Ngo, eds. 2019. MEMS Accelerometers. Basel: MDPI. https://doi.org/10.3390/books978-3-03897-415-4			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	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	20	усмени испит		50
колоквијуми				
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми	
Врста и ниво студија		MAC	
Назив предмета		Интегрисани микросистеми	
Наставник (за предавања)		Пријић П. Анета	
Наставник/сарадник (за вежбе)		Пријић П. Анета, Врачар Златковић М. Јана	
Наставник/сарадник (за ДОН)		Врачар Златковић М. Јана	
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни) Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Циљеви предмета су усмерени на: - Упознавање са структуром интегрисаних (embedded) микросистема - основни подсистеми; - Упознавање са концептом конфигурабилности интегрисаних микросистема на бази програмабилних система на чипу (PSoC); - Разумевање специфичних карактеристика појединих фамилија PSoC чипова (PSoC3, PSoC4, PSoC5LP); - Приказ могућности реализације разноврсних апликација са PSoC микроконтролерима; - Овладавање софтверским развојним алатом PSoC Creator; - Овладавање радом са различитим развојним окружењима са PSoC микроконтролерима.		
Исход предмета	Након успешног полагања испита студенти ће бити у стању да: - Опишу архитектуру интегрисаних микросистема базираних на програмабилном систему на чипу (PSoC); - Објасне особину конфигурабилности PSoC чипова; - Разликују специфичности појединих фамилија PSoC чипова (PSoC3, PSoC4, PSoC5LP); - Демонстрирају принцип креирања пројеката у оквиру софтверског развојног алата PSoC Creator; - Дизајнирају разноврсне апликације коришћењем различитих PSoC развојних окружења.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Увод. Карактеристике конфигурабилности PSoC архитектуре. Блок дијаграм PSoC система. Централни подсистем. Аналогни подсистем. Дигитални подсистем. Блокови опште намене. Подсистем за комуникацију са околином. Комуникација између подсистема. Специфични модули PSoC-а (SC/CT, LCD драјвер, CapSense драјвер). Уграђене компоненте чипа. Софтверско развојно окружење PSoC-а (PSoC Creator). Развојна окружења за рад са PSoC-ом. Правила рада са PSoC-ом из праксе. Реализација основних пројеката са PSoC5LP чипом (контрола рада периферија, прекиди, LCD, ADC, DAC, PWM, CapSense, рад у режиму смањене потрошње).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична вежбања коришћењем PSoC развојних окружења: рад са сензорима убрзања, капацитивним, температурним и сензорима близине; индикација стања и управљање периферијама; комуникација са рачунаром; рад са капацитивним клизачима и тастерима; презентација дигиталне логике; генерисање прецизних аналогних сигнала.		
Литература			
1	W. Weidinger, "System Investigation of Programmable Systems on Chip (PSoC)", VDM Verlag Dr. Mueller e.K., 2008.		
2	A. R. Kansal, "A Study on Programmable System on Chip", IOSR Journal of VLSI and Signal Processing, Vol. 4, No. 5, 2014.		
3	"CY8CKIT-050 PSoC 5LP Development Kit Guide", Cypress Semiconductor Corporation, 2018, доступно на интернет адреси http://www.cypress.com/file/45276/download		
4	R. Ashby, "My First Five PSoC3 Designs", Cypress Semiconductor Corporation, 2010-2012, доступно на интернет адреси https://www.cypress.com/documentation/other-resources/my-first-five-psoc-3-designs .		
5	Скрипта са предавања у електронском облику на интернет адреси http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/integrисани-mikrosistemi/		

Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Теоријска настава - коришћење слајдова; Показна настава – практична демонстрација типских пројеката; Вежбе - коришћење развојних окружења и рачунара; Презентација пројектних задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		20	писмени испит	40
практична настава		40	усмени испит	
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		MAC		
Назив предмета		Основе фотонапонске конверзије		
Наставник (за предавања)		Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Бранковић Љ. Неда		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Бранковић Љ. Неда		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената да разумеју физичке принципе фотонапонске конверзије, понашање материјала при осветљењу, структуру и функцију PN спојева, као и карактеристике соларних ћелија. Предмет поставља темеље за даље бављење PV технологијама, системима и материјалима.			
Исход предмета	По успешно савладаном курсу студент ће моћи да: објасни физику интерекције зрачења са полупроводницима, описује рад PN споја под осветљењем, изводи једначине струје за идеалну и реалну PV ћелију, анализира I–V и P–V карактеристике и њихове параметре, разликује типове PV ћелија и упореди њихове физичке карактеристике, врши основне прорачуне ефикасности и губитака у PV уређајима.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у фотонапонску конверзију; историја и значај. Својства светлости и фотона; фотонска енергија. Полупроводнички материјали и забрањена зона. Статистичка физика – Фермијев ниво, густина стања. PN спој – електрично поље, дифузија, рекомбинација. Осветљени PN спој – генерисање фотонсилаца. Једначина диоде и рад PV ћелије под оптерећењем. Радна тачка, Voc, Isc, FF, η. Утицај температуре и зрачења на рад ћелије. Модел PV ћелије – једнодиодни и дводиодни. Материјали за PV ћелије: Si, GaAs, CdTe, CIGS. Апсорпција, рефлексија, пренос светлости у ћелији. Понашање серијски и паралелно повезаних ћелија. Оптичке и електронске губитке у PV ћелијама. Резиме курса / студентске презентације.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Спектар сунчевог зрачења: Израчунавање броја фотона у спектралним опсезима . Енергија фотона и ширина забрањене зоне: Спектрална селективност апсорпције. Концентрација носилаца и Фермијев ниво: Промена са T и допингом. Симулација PN споја у equilibrium и осветљеном стању. Извођење и симулација једначине PV диоде. I–V карактеристике за различите услове осветљења. Поређење Si и GaAs ћелије – губици и FF. Прорачун укупне ефикасности са оптичким губицима. Моделовање реалне PV ћелије по подацима из техничке документације.			
Литература				
	1	Würfel, P. Physics of Solar Cells: From Principles to New Concepts (2nd ed.). (2005). Wiley-VCH. https://doi.org/10.1002/3527606677		
	2	Green, M. A. Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications. (1982) Prentice-Hall.		
	3	PV Education. (n.d.). An Open Educational Resource on Photovoltaics. Retrieved June 2, 2025.		
	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	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Истраживачки оријентисана предавања са акцентом на критичко мишљење, анализу научне литературе и решавање конкретних инжењерских проблема. Напредне лабораторијске вежбе одговарајућим софтверским алатима. Израда семинарских и завршних пројеката уз менторски рад. Сарадња са индустријом кроз израду мастер рада или праксу у фирмама и институтима. Јавно излагање радова, презентација пред наставницима и осталим студентима, уз припрему техничке документације.			
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	30
колоквијуми			
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		MAC		
Назив предмета		Фотонапонске технологије и компоненте		
Наставник (за предавања)		Пантић С. Драган, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Бранковић Љ. Неда		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Бранковић Љ. Неда, Стојановић Д. Милан		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов		Нема		
Циљ предмета		Циљ предмета је да студенте упозна са напредним технологијама фотонапонских (PV) компоненти, савременим производним процесима и материјалима, као и архитектурама PV система. Посебна пажња посвећује се карактеризацији и моделовању компонената, као и анализи њихове примене у различитим конфигурацијама и окружењима.		
Исход предмета		По завршетку курса студент ће бити у стању да: разуме напредне технологије израде PV ћелија (PERC, HIT, bifacial, tandem и др.), изврши карактеризацију и анализу PV модула и инвертора, пројектује PV систем уз оптималан избор компонената у складу са условима локације, примени софтвере (MATLAB, PVsyst) за симулацију и техничко-економску анализу система, анализира утицај деградације, загађења, температуре и зрачења на перформансе система.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Увод у напредне PV технологије. Физика фотонапонских уређаја – напредни модели. Технологије израде: PERC, HIT, TOPCon, Tandem. Танкослојне и органске PV ћелије. Bifacial модули и технологија праћења Сунца. Материјали: силицијум, перовскити, CdTe, CIGS. Карактеризација PV компонената: STC, NOCT, LID, PID. Електронски блокови: инвертори, конвертори, MPPT. Системи складиштења енергије и интеграција са PV. Фотометријска и спектрална анализа уређаја. Стандарди и сертификација PV компонената. Интеграција у зграде (BIPV) и паметне мреже. Деградација компонената и дуготрајност система. Енергетска и економска анализа (LCOE, ROI). Презентације студентских пројеката.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Моделовање PV модула у MATLAB-у (експлицитни и експоненцијални модел), анализа рада различитих технологија PV ћелија (PERC, HIT, CdTe), симулација рада bifacial PV система у PVsyst-у, дизајн и оптимизација PV система за реалну локацију (са подацима зрачења), прорачун MPPT алгорита у Simulink-у, израчунавање LCOE и економске анализе PV система.		
Литература				
	1	Green, M. A. Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications. Englewood Cliffs, (1982) NJ: Prentice-Hall.		
	2	Markvart, T., & Castañer, L. (Eds.). Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications. (2003) Oxford: Elsevier.		
	3	IEC 61215:2021. Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval. Geneva: IEC. IEC 61730:2023. Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 1 & 2. Geneva: IEC. IEC 62109-1:2010 & IEC 62109-2:2011. Safety of power converters for use in photovoltaic power systems. Geneva: IEC.		
	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	Истраживачки оријентисана предавања са акцентом на критичко мишљење, анализу научне литературе и решавање конкретних инжењерских проблема. Напредне лабораторијске вежбе одговарајућим софтверским алатима. Израда семинарских и завршних пројеката уз менторски рад. Сарадња са индустријом кроз израду мастер рада или праксу у фирмама и институтима. Јавно излагање радова, презентација пред наставницима и осталим студентима, уз припрему техничке документације.			

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	30
колоквијуми			
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми Управљање системима / Рачунарско управљање системима и мерна техника		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Медицинска физика		
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	Упознавање са применом јонизујућег и нејонизујућег зрачења у медицини, као и са принципом рада основних метода медицинске дијагностике.			
Исход предмета	Познавање дијагностичких и терапијских метода у медицини које се заснивају на јонизујућем и нејонизујућем зрачењу, као и уређаја који се користе у ту сврху.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Медицинска дијагностика. Добијање и особине рендгенских зрака и њихова примена у медицини. Радиографија и флуороскопија, мамографија, рендген срца, компјутерска томографија. Дигитални флет панел рендгенски апарати. Добијање и особине ултразвука и примена у медицини. Принцип магнетне резонанце и примена у медицинској дијагностици. Коришћење радиоизотопа у медицинској дијагностици и радиотерапији. ПЕТ дијагностика. Електрокардиографија, Примена ласера у медицини. Примена радиофреквентног и оптичког зрачења у медицинској дијагностици и терапији. Уређаји за радиотерапију.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава се одвија кроз рачунске вежбе. На рачунским вежбама се решавају конкретни проблеми како би студенти лакше и успешније савладали поједине области које се обрађују кроз теоријску наставу.			
Литература				
1	E. Samei, D.J. Peck, Hendee's Physics of Medical Imaging, Wiley-Blackwell, ISBN: 978-1-118-67096-5, 2019			
2	S.A. Kane, B.A. Gelman, Introduction to Physics in Modern Medicine (3rd Edition), CRC Press (Taylor & Francis Group), ISBN: 978-1138036031, 2020			
3	J. Enderle, J. Bronzino, S. Blanchard, Introduction to Biomedical Engineering (4th Edition), Academic Press (Elsevier), ISBN: 978-0128224380, 2021			
4	S.Keevil, R. Padovani, S. Tabakov, T. Greener, C. Lewis, Introduction to Medical Physics, CRC Press (Taylor & Francis Group), ISBN: 978-1138742833, 2022			
5	Г. Ристић, Медицинска физика, скрипта са предавања, Електронски факултет, Ниш, 2021			
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		20		
семинари		20		

Спецификација предмета за књигу предмета

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

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Хардвер за вештачку интелигенцију		
Наставник (за предавања)		Марјановић Б. Милош		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Марјановић Б. Милош		
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 коцепте вештачке интелигенције, машинског учења и неуронских мрежа; хардверске компоненте за вештачку интелигенцију: дигиталне множаче и сабираче; типове и архитектуре микропроцесора, графичких и неуронских процесора; разумети хардверске захтеве које поставља вештачка интелигенција; упознати неуроморфне хардверске архитектуре и концепт израчунавања у меморији.			
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: разумети основе вештачке интелигенције; познавати улогу и принцип рада основних хардверских компоненти као што су дигитални множачи, сабирачи и МАС нивои; разликовати типове и архитектуре микропроцесора, графичких и неуронских процесора; применити знање о техници израчунавања у меморији помоћу мемристора.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основе вештачке интелигенције (машинско учење, неуронске мреже). Основне хардверске компоненте за вештачку интелигенцију: дигитални множачи и сабирачи, МАС нивои. Типови и архитектуре микропроцесора, графичких и неуронских процесора. Примери хардверских архитектура CISC, RISC, RISC-V. Акцелератори на FPGA. Неуроморфне архитектуре (TrueNorth, Loihi, Spinnaker), асинхрони дизајн. Технике за смањење потрошње хардвера за вештачку интелигенцију. Техника израчунавања у меморији коришћењем мемристора (RRAM).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Током практичне наставе студенти ће имати прилику да примене стечена теоријска знања кроз рад на реалним развојним окружењима. Акценат ће бити на имплементацији поједностављеног AI акцелератора на FPGA платформи и коришћењу развојне плоче са RISC-V микроконтролером. У оквиру истраживачког дела наставе, студенти ће радити на изради семинарског рада који обрађује напредне теме из области хардвера за вештачку интелигенцију.			
Литература				
	1	John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 4th Edition, Morgan Kaufmann, 2006.		
	2	Shiho Kim, Ganesh Deka, Advances in Computer Hardware Accelerator Systems for Artificial Intelligence and Machine Learning, Academic Press is an imprint of Elsevier, 2021.		
	3	Donghyeon Han, Hoi-Jun Yoo, On-Chip Training NPU - Algorithm, Architecture and SoC Design, Springer, 2023.		
	4	Manan Suri, Advances in Neuromorphic Hardware Exploiting Emerging Nanoscale Devices, Springer, 2017.		
	5	Sarah Harris, David Harris, Digital Design and Computer Architecture: RISC-V Edition, Morgan Kaufmann, 2021.		
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		10	усмени испит	10

колоквијуми	20		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми Управљање системима / Аутоматско управљање		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Системи за складиштење енергије у модерним погонским јединицама		
Наставник (за предавања)		Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Спасић Д. Миодраг		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Бранковић Љ. Неда		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Циљ овог предмета је упознати суденте са принципом рада и основним карактеристикама електричних и хибридни електричних возила (ЕВ и ХЕВ). Упознати их са електрохемијским основама батеријских система и суперкондензатора, са системима за управљање батеријама, као и методама пуњења и пражњења батерија у циљу враћања електричне енергије у систем. Оспособити их за тестирање и симулацију карактеристика батеријских модула помоћу софтверског окружења MATLAB/ Simulink, као и за разумевање, анализу и оптимизацију перформанси батерија.			
Исход предмета	Студенти су оспособљени да препознају различите врсте уређаја за напајање, као и могућности њиховог комбиновања у циљу оптимизације потрошње енергије у ЕВ и ХЕВ, дефинишу услове стварања повратних спрега за пуњење ЕВ и ХЕВ у стањима када то њихови радни циклуси омогућавају, тестирају, симулирају и оптимизују карактеристике батеријских модула у MATLAB-у, пројектују батеријске системе за одређени тип возила, анализирају стварне перформансе батерија и оптимизовају системе за напајање у MATLAB/Simulink окружењу.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Хибридни и електрични аутомобили и еколошки утицаји. Системи за складиштење енергије и хибридни системи за складиштење енергије. Принцип рада литијум-јонских и осталих врста батерија, као и водоничних ћелија. Параметри перформанси: капацитет, густина енергије, животни век. Предности и мане различитих врста батерија. Мониторинг и заштита батерија. Термички менаџмент и сигурносни аспекти. Модели пуњења и балансирања ћелија. Суперкондензатори (начин рада, врсте, хемијске и електричне карактеристике, поређење са батеријама). Водоник. Карактеристике сагоревања водоника (проблеми реактивности). Складиштење водоника. Перформансе, ефикасност, економски и еколошки бенефити коришћења водоничних горивних ћелија. Транзистори за конверторе (класични и WBG као будућност). Управљање конверторима.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Увод у системе за складиштење енергије. Преглед технологија – батерије, суперкондензатори, flywheel, водоник. Симулирање модела литијум-јонске батерије у Simulink-у. Креирање и параметрисање модела ћелије и батеријског пакета. Пуњење и пражњење батерија – анализе у реалном времену. Суперкондензатори: моделирање и анализа. Хибридни систем складиштења (Battery + SC). Управљање енергијом у електричном возилу. Термални модел батерије, симулација грејања. Дијагностика и деградација батерија. Статус и симулација пуњача (AC/DC, DC/DC). Симулација Level 1/2 пуњача, конверзија и управљање. Повезивање са Smart Grid концептима (V2G, BMS, EMS).			
Литература				
1	Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing, Jürgen Garche et al. Springer, 2015.			
2	Hybrid Electric Vehicles: Principles and Applications with Practical Perspectives, Chris Mi, M. Abul Masrur, David Wenzhong Gao, Wiley, 2011.			
3	Batteries for Electric Vehicles: Materials and Electrochemistry, D. A. J. Rand, R. Woods, R. M. Dell, Royal Society of Chemistry, 2001.			
4	Advanced Electric Drive Vehicles, A. Emadi, CRC Press, 2014.			
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	Истраживачки оријентисана предавања са акцентом на критичко мишљење, анализу научне литературе и решавање конкретних инжењерских проблема. Напредне лабораторијске вежбе одговарајућим софтверским алатима. Израда семинарских и завршних пројеката уз менторски рад. Сарадња са индустријом кроз израду мастер рада или праксу у фирмама и институтима. Јавно излагање радова, презентација пред наставницима и осталим студентима, уз припрему техничке документације.			
	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				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		MAC		
Назив предмета		Енергија, околина и одрживи развој		
Наставник (за предавања)		Пантић С. Драган, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Пантић С. Драган, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената да разумеју и критички анализирају повезаност енергетских система, заштите животне средине и концепта одрживог развоја. Усвајање интердисциплинарних знања ради планирања и примене технологија које минимизирају еколошке утицаје и промовишу одрживу енергетску транзицију.			
Исход предмета	Студент ће по завршетку предмета бити способан да: анализира енергетске системе са аспекта утицаја на животну средину, користи индикаторе одрживости у процени енергетских технологија, развија сценарије нискоугљеничног развоја и енергетске транзиције, примењује концепт кружне економије у енергетским секторима и разуме глобалне и локалне политике одрживог развоја и климе (EU Green Deal, Agenda 2030).			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у одрживи развој и енергетске изазове 21. века. Преглед извора енергије и њихових утицаја на околину. Емисије гасова са ефектом стаклене баште и климатске промене. Оцене животног циклуса (LCA) у енергетици. Индикатори енергетске ефикасности и одрживости. Концепти енергетске транзиције: декарбонизација, децентрализација. Обновљиви извори и њихова интеграција у енергетски микс. Циркуларна економија у енергетском сектору. Управљање отпадом и енергија из отпада (WtE). Урбана одрживост: енергетски ефикасни градови и зграде. Енергетска политика и међународни споразуми (UNFCCC, IPCC, EU Green Deal). Стратегије нискоугљеничног развоја: национални и регионални примери. Енергетска правда и приступ енергији. Анализа случајева: успешни модели одрживих заједница. Презентација семинарских радова и дискусија.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Израчунавање угљеничног отиска различитих извора енергије. Израда LCA анализе за одабрану технологију (нпр. соларна електрана). Симулација енергетских сценарија помоћу софтвера (HOMER, LEAP, SimaPro – по избору). Рад на пројекту: дизајн одрживог енергетског решења за локалну заједницу. Групна анализа националне стратегије одрживог развоја. Упоређивање политика енергетске транзиције у различитим државама.			
Литература				
1	Goldemberg, J. Energy for a Sustainable World: From the Oil Age to a Sun-Powered Future. (2012) Wiley.			
2	Tester, J. W., Drake, E. M., Driscoll, M. J., Golay, M. W., & Peters, W. A. Sustainable Energy: Choosing Among Options. (2005) MIT Press.			
3	IPCC Reports (изабрана поглавља) Selected chapters from Assessment Reports [e.g., AR5, AR6].			
4	European Commission. (n.d.). EU Energy Strategy and European Green Deal Documents. Retrieved from https://energy.ec.europa.eu and https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en			
5	Интерне скрипте и предавања наставника доступне на веб страници предмета.			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0	0	0
Методе извођења наставе	Истраживачки оријентисана предавања са акцентом на критичко мишљење, анализу научне литературе и решавање конкретних инжењерских проблема. Напредне лабораторијске вежбе одговарајућим софтверским алатима. Израда семинарских и завршних пројеката уз менторски рад. Сарадња са индустријом кроз израду мастер рада или праксу у фирмама и институтима. Јавно излагање радова, презентација пред наставницима и осталим студентима, уз припрему техничке документације.			

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	30
колоквијуми			
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

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

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

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електроника и ембедед системи Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		MAC		
Назив предмета		Оперативни системи за рад у реалном времену		
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	Стицање знања о основним концептима и принципима савремених оперативних система, са посебним освртом на њихову структуру, функције и компоненте. Посебна пажња посвећује се оперативним системима за рад у реалном времену, укључујући разумевање њихових специфичних захтева, као и значаја временских ограничења и гаранција при извршавању програма у таквим системима.			
Исход предмета	Студенти ће стећи теоријска и практична знања о концептима, унутрашњем дизајну и имплементацији савремених оперативних система, са фокусом на системе намењене ембедид апликацијама. Овладаће практичном применом API функција оперативног система Real-Time Linux, као и детаљним разумевањем структуре и функција Linux кернела, укључујући могућности његове модификације и проширења у окружењима за рад у релном времену.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Обухвата историју и развој ембедед Linux система, као и преглед популарних дистрибуција и архитектура. Разматра структуру Linux оперативног система, укључујући кернел, user-space, стартне секвенце и интерфејс boot loader-a. Посебан акценат је на управљању системским ресурсима – меморијом, прекидима, тајмерима, интерфејсима и потрошњом енергије. Анализирају се технологије ембедед меморија уз методе оптимизације меморијског простора и кернела. Обрађује се развој драјвера за серијске и комуникационе интерфејсе, као и портовање апликација, програмирање са нитима и интеграција са кернел API-јем. Посебна пажња посвећена је Real-Time Linux-у као оперативном систему за рад у реалном времену, укључујући анализу кашњења прекида и планера, управљање меморијом, механизме за синхронизацију.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава обухвата рад у Linux окружењу на ембедед платформама као што су Raspberry Pi или ARM уређаји. Студенти ће кроз командну линију и shell скрипте овладати радом са датотекама, директоријумима и основним системским командама. Обрађују се основе shell програмирања, мрежна конфигурација (TCP/IP), администрација процеса и нити, као и њихова синхронизација. Посебан фокус је на boot процесу, конфигурацији и превођењу Linux кернела, као и раду са модулима. Програми ће се развијати у C, C++ и Python језику, уз директну примену на ембедед хардверу, што студентима омогућава стицање практичног искуства у развоју реалновременских Linux система.			
Литература				
1	Operating Systems: Internals and Design Principles 9th Edition by William Stallings, ISBN-10:0134670957, ISBN-13:978-0134670959, Pearson, 2017, https://www.amazon.com/Operating-Systems-Internals-Design-Principles/dp/0134670957			
2	Modern Operating Systems 4th Edition by Andrew Tanenbaum, Herbert Bos, ISBN-10: 013359162X, ISBN-13: 978-0133591620, Pearson, 2014, https://www.amazon.com/Modern-Operating-Systems-Andrew-Tanenbaum/dp/013359162X			
3	Operating System Concepts 10th Edition by Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, SBN-10: 1119800366, ISBN-13:978-1119800361, Wiley, 2021, https://www.amazon.com/Operating-System-Concepts-Abraham-Silberschatz/dp/1119800366			
4	Embedded Linux Primer: A Practical, Real-World Approach 2nd Edition by Christopher Hallinan, ISBN-10: 0137017839, ISBN-13:978-0137017836, Prentice Hall, 2010, https://www.amazon.com/Embedded-Linux-Primer-Practical-Real-World/dp/0137017839			
5	Рукопис наставника: Линукс у ембедед системима			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови

2	1	1	0	0
Методе извођења наставе	Аудитивна настава уз коришћење рачунара и пројектора. Предавања. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе. Домаћи задаци. 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		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		МАС		
Назив предмета		Гасне електронске компоненте - карактеризација и примена		
Наставник (за предавања)		Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Живановић Н. Емилија		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Вељковић З. Сандра		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Стицање теоријских знања неопходних за разумевање принципа рада гасних компонената, као и о њиховој карактеризацији и применама.			
Исход предмета	По успешно завршеном предмету студент је оспособљен да разуме физичке основе рада гасних електронских компонената, анализира и карактерише њихове електричне и функционалне параметре, објасни принцип рада различитих типова гасних компонената и система, као и да изабере и примени одговарајуће гасне компоненте у складу са захтевима конкретне примене. Студент стиче знања о карактеристикама, могућностима и ограничењима гасних фотоћелија и фотомултипликатора, гасних одводника пренапона, гасних светлосних извора, гасних сензора јонизујућег зрачења, гасних ласера и гасних електричних прекидача.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Поседовање теоријских и практичних знања о физичким процесима у гасовима. Основни појмови о сударним и транспортним процесима. Несамостално пражњење и електрични пробој гаса. Самостално пражњење и основне карактеристике плазме. Познавање принципа рада гасне фотоћелије и фотомултипликатора, одводника пренапона, гасних светлосних извора, гасних сензора јонизујућег зрачења, гасних ласера, гасних електричних прекидача. Карактеризација гасних компонената.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава се одвија у Лабораторији за примењену физику и Лабораторији за гасну и вакуумску технику. Подразумева демонстрацију и практичну презентацију начина рада појединих гасних система.			
Литература				
1	Момчило Пејовић, Увод у електрична гасна пражњења. Гасне електронске компоненте, Електронски факултет, Ниш, 2008.			
2	Емилија Живановић, Физичко-хемијски процеси који доводе до иницирања електричног пробоја у азоту на ниским притисцима, магистарска теза, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2004.			
3	Емилија Живановић, Процеси иницирани електричним пробојем и пражњењем одговорни за меморијски ефекат у азоту и ваздуху, докторска дисертација, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2014.			
4	Биљана Поповић, Бранислава Благојевић, Математичка статистика са применама у хидротехници, Издавачка јединица Универзитета, Универзитет у Нишу, 2003.			
5				
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Настава се одвија 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	Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	MAC		
Назив предмета	Технологија органских и полупроводничких материјала и компонената		
Наставник (за предавања)	Пауновић В. Весна, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Алексић М. Сања, Пауновић В. Весна		
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема		
Циљ предмета	Стицање основних знања о органским полупроводницима, технологијама и компонентама које се заснивају на овим материјалима.		
Исход предмета	Студент се упознаје са особинама и технологијама органских полупроводничких материјала. Такође, стиче и знања о компонентама које се заснивају на органским полупроводницима, и оспособљен је да самостално користи комерцијални софтверски алате Silvaco за симулацију технолошких процеса и електричних карактеристика компонената.		

Садржај предмета

Теоријска настава	Увод. Органски полупроводници. Транспорт носилаца у кристалним, поликристалним и аморфним органским полупроводницима. Луминесценција у органским материјалима, филмовима и кристалима. Спонтана и стимулисана емисија. Пренос енергије и екситација. Фотокондукција, фотоиндукован трансфер наелектрисања. Фотонапонске компоненте, соларне ћелије и фотодиоде. Органски LEDs, основне структуре и инјекција наелектрисања. Органски LED дисплеји, активни и пасивни матрични дисплеји. Органски транзистори. Кола и системи базирани на органским компонентама. Фотоекситовани органски ласери.
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	У оквиру планираних вежбања које се обављају на рачунару уз употребу одговарајућих софтвера, студент се ближе упознаје са органским полупроводницима и компонентама, као и са колима и системима који се базирају на органским компонентама. Симулација структуре органске LE диоде, органске соларне ћелије, органских транзистора и анализа електричних карактеристика. Симулација структуре транзистора на бази танког филма (TFT).

Литература

1	Handbook of Organic Materials for Electronic and Photonic Devices, ed Oksana Ostroverkhova, Woodhead Publishing, 2019
2	M.Petty, Organic and Molecular Electronics: From Principles to Practice, Wiley and sons, 2019
3	Stephen R. Forrest, Organic Electronics: Foundations to Applications, Oxford university press, 2020.
4	Organic Electronics Emerging Concepts and Technologies, Ed. by F. Cicoira, C. Santato Wiley-VCH, 2013
5	Handbook of Flexible Organic Electronics, Materials, Manufacturing and Applications, ed: Stergios Logothetidis, Woodhead Publishing, 2014

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, пројекат
--------------------------------	---

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		Електронске компоненте и микросистеми	
Врста и ниво студија		МАС	
Назив предмета		Пројектовање вишеслојних штампаних плоча	
Наставник (за предавања)		Пријић Д. Зоран, Данковић М. Данијел	
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	Постављени циљеви предмета су такви да ће студент: - Упознати технологију израде вишеслојних штампаних плоча; - Упознати процес пројектовања вишеслојних штампаних плоча; - Упознати изворе паразитних ефеката који се појављују на вишеслојној штампаној плочи; - Разумети начине за редукцију утицаја паразитних ефеката; - Упознати технике за реализацију планарних компонената на штампаној плочи; - Упознати технике за повезивање интегрисаних кола са валиким бројем извода; - Бити оспособљен за коришћење ECAD пакета за пројектовање вишеслојних штампаних плоча средњег нивоа сложености.		
Исход предмета	Исходи учења специфични за предмет су дефинисани тако да ће студент: - Разликовати елементе структуре вишеслојних штампаних плоча и технологије њихове производње; - Образложити поступак пројектовања вишеслојних штампаних плоча коришћењем задатог примера; - Разликовати топологије уземљења и начине партиционисања равни уземљења, према задатим примерима; - Идентификовати изворе паразитних ефеката и предложити начине за њихову минимизацију, према задатим примерима; - Пројектовати планарне компоненте на штампаној плочи према задатим техничким спецификацијама, коришћењем ECAD пакета; - Распоредити и међусобно повезати на штампаној плочи интегрисана кола са великим бројем извода, применом ECAD пакета; - Идентификовати изворе топлоте на штампаној плочи и пројектовати одговарајуће структуре за одвођење топлоте.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Технологија производње вишеслојних штампаних плоча. Укопани и слепи прелази (vias). Расподела типа сигнала по слојевима. Петље уземљења, топологије уземљења, партиционисање равни уземљења. Напајање и путеви тока струје. Интегритет сигнала. Утицај шума, заштитни прстенови. Утицај паразитних компонената између и унутар слојева. Ефекти протока сигнала високих учестаности. Електромагнетна интерференција и преслушавање. Распоред и начини повезивања интегрисаних кола са великим бројем извода. Опционо: планарне компоненте на штампаној плочи (сензори, трансформатори, антене); расподела температуре унутар структуре плоче; утицај прикључених периферијских компонената.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Коришћење ECAD пакета. Рад у лабораторији. Студијски истраживачки рад везан за задату или самостално предложену тему.		
Литература			
1	https://www.nxp.com/files-static/training_pdf/WBNR_PCBDESIGN.pdf		
2	https://www.analog.com/media/en/training-seminars/design-handbooks/Basic-Linear-Design/Chapter12.pdf		
3	D. Brooks, "Signal Integrity Issues and Printed Circuit Board Design", Prentice Hall, 2003.		
4	D. Brooks, "PCB Currents: How They Flow. How They React". Prentice Hall. 2013.		

5	Апликационе ноте произвођача компонената и интегрисаних кола			
Број часова активне				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Активна настава; 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	25
практична настава		20	усмени испит	25
колоквијуми				
семинари		20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		MAC		
Назив предмета		Фотонапонски системи		
Наставник (за предавања)		Пантић С. Драган, Алексић М. Сања		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Бранковић Љ. Неда		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Бранковић Љ. Неда		
Број ЕСПБ		5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Нема			
Циљ предмета	Оспособљавање студената за пројектовање, анализу, оптимизацију и интеграцију фотонапонских (PV) система различитих намена. Студенти ће се упознати са савременим технологијама PV ћелија, начинима претварања и управљања енергијом, као и са утицајем локалних климатских и метеоролошких услова на рад система.			
Исход предмета	По завршетку курса студент је у стању да: објасни принцип рада различитих типова PV ћелија и модула, израчуна ефективну производњу енергије у зависности од локације и конфигурације, пројектује PV систем (on-grid и off-grid) са припадајућом електроником, примени алате за симулацију рада PV система (нпр. PVsyst, MATLAB, SAM), процени економску исплативост и еколошки утицај PV система, анализира изазове интеграције PV система у електроенергетску мрежу.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у фотонапонске системе. Глобални трендови. Сунчево зрачење и метеоролошки утицаји. Структура и типови PV ћелија (Si, CdTe, CIGS, перовскити). PV модули: карактеристике, деградација, тестирање. Електрично понашање PV ћелије: I–V и P–V карактеристике. MPPT методе и DC/DC претварачи. Конфигурације PV система: on-grid, off-grid, хибридни. Инвертори и повезивање са AC мрежом. Складиштење енергије: батерије, суперкондензатори. Монтажа, оријентација, сенчење. Праћење рада система: SCADA, IoT, подаци у реалном времену. Економија PV система: инвестиција, LCOE, ROI. Еколошки и енергетски аспекти: CO ₂ eq, EROI, рециклажа. Интеграција у мрежу, нестабилност и решења. Завршна презентација пројеката, дискусија.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Анализа локалних метеоролошких услова за производњу електричне енергије. Разумевање електричних карактеристика PV ћелије. Моделовање PV низа повезаног на DC/DC претварач. Процена производње и губитака PV система. Пројектовање off-grid PV система са батеријама у PVsyst-у. Енергетска и еколошка анализа PV система. Праћење реалних података рада PV система.			
Литература				
1	Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications, Tiwari, G. N., & Dubey, S. (2010). Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications. Alpha Science International Ltd. ISBN: 9781842656619			
2	Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications, Green, M. A. (1982). Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications. Prentice-Hall, Inc. ISBN: 9780138222709			
3	PVsyst Help Manual & PVGIS Documentation - PVsyst SA. (2023). PVsyst Software Help Documentation [Software manual]. Retrieved from https://www.pvsyst.com , European Commission. (2023). Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) Documentation. Joint Research Centre (JRC), European Commission. Retrieved from https://joint-research-centre.ec.europa.eu/pvgis			
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	1	0	0

Методе извођења наставе	Настава се изводи у облику интерактивних предавања, студија случаја, рачунарских и лабораторијских вежби и пројектног рада. На предавањима се анализирају конкретни проблеми пројектовања, оптимизације и интеграције фотонапонских система, уз дискусију релевантне научне и стручне литературе. На вежбама студенти моделују и симулирају рад PV система, процењују производњу и губитке, оптимизују конфигурацију и анализирају реалне метеоролошке и експлоатационе податке применом алата PVsyst, MATLAB/Simulink, SAM и PVGIS. Семинарски или пројектни задатак израђује се уз менторско усмеравање, припрему техничке документације и јавно представљање резултата.
--------------------------------	--

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	30
колоквијуми			
семинари	25		

--	--	--	--

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Стручна пракса		
Наставник (за предавања)		Руководилац студијског програма		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		3	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни
Услов				
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.				
Циљ 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.				
Исход предмета				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Садржај стручне праксе је у пуној сагласности са циљевима праксе. Студент упознаје структуру предузећа и циљеве његовог пословања, прилагођава властити ангажман студијском подручју за које се определио и уредно испуњава радне обавезе сагласно дужностима запослених у предузећу. Студент описује сопствени ангажман током стручне праксе и даје критички осврт у вези сопственог искуства, знања и вештина које је стекао на пракси.				
Литература				
1				
2				
3				
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања				
Вежбе				
ДОН				
Студијски истраживачки рад				
Остали часови				
6				
Методе извођења наставе				
Студент по правилу самостално бира предузеће из државног, приватног или јавног сектора у коме ће обавити стручну праксу. Стручна пракса се може обавити и у иностранству, у ком случају студент поред осталог усавршава и страни језик. На предлог студента, руководиоца изборног подручја-модула одобрава да се пракса обави у жељеној установи и на захтев 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 бода 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		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Мастер рад - студијско-истраживачки рад		
Наставник (за предавања)				
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни
Услов				
Циљ предмета		Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема. Студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању.		
Исход предмета		Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања проучавањем различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате проблематике. Практичном применом стечених знања код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Формира се појединачно у складу са потребама конкретног дипломског-мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент према својим афинитетима и склоностима бира област студијског рада односно предметног наставника са листе наставника на студијском програму који му дефинише конкретан задатак. Студент проучава стручну литературу, стручне и научне радове који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка или пак изводи одређене експерименте у лабораторији. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, израду семинарског рада из уже научно-наставне области којој припада тема самосталног истраживачког рада.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1		Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Упутство и образац за израду завршног, дипломског и мастер рада, Ниш, доступно на: https://sip.elfak.ni.ac.rs/downloads/obrasci/forma-diplomski-rad.pdf □		
2		T. M. Young, Technical Writing A-Z: A Commonsense Guide to Engineering Reports and Theses, ASME Press, New York, 2005, ISBN 978-0-7918-0236-6.		
3		E. J. Rothwell and M. J. Cloud, Engineering Writing by Design: Creating Formal Documents of Lasting Value, CRC Press, 2017, ISBN 9781482234329.		
4		H. El Chaarani and Z. El Abiad, How to Write a Master Thesis: The Easy Handbook Guide, New Edition, Journal of Contemporary Research in Business Administration and Economic Sciences, 2021.		
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
			12	

Методе извођења наставе	Менторски рад и индивидуалне 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		Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Мастер рад		
Наставник (за предавања)				
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	11	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Израда Мастер рада има за циљ обједињавање, потврђивање и практичну примену стечених знања током Мастер академских студија. Студенту се пружа прилика да демонстрира способност самосталног извођења пројекта, који може бити практичног, истраживачког или теоријско-методолошког карактера. Студент такође стиче искуство у приказу свог рада кроз писану форму и усмено излагање током одбране рада.			
Исход предмета	Способност вођења самосталног пројекта, способност формулације и анализе проблема, критичког осврта на могућа решења, прегледа литературе из дате области. Примена стечених инжењерских и пројектантских знања и вештина на решавање проблема, имајући у виду комплексност, трошкове, поузданост и ефикасност решења. Способност писања рада у задатој форми. Способност јасног образложења урађеног пројекта кроз усмену одбрану рада.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Мастер рад представља самостални истраживачки, практични или теоријско методолошки рад студента усаглашен са нивоом студија, у коме се он упознаје са неком ужом облашћу кроз преглед литературе и усваја методологију истраживања, односно пројектовања, неопходну за израду рада. Кроз израду рада студент примењује практична и теоријска знања стечена током студија. Рад у писаној форми по правилу садржи уводно поглавље, дефиницију проблема, преглед области и постојећих решења, предлог и опис решења, закључак и литературу. Јавна усмена одбрана рада се организује пред комисијом од три члана, од којих је један ментор рада. Током усмене одбране кандидат образлаже резултате свог рада, а затим одговара на питања чланова комисије, чиме кандидат демонстрира способност усмене презентације свог пројекта.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
1	Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Упутство и образац за израду завршног, дипломског и мастер рада, Ниш, доступно на: https://sip.elfak.ni.ac.rs/downloads/obrasci/forma-diplomski-rad.pdf			
2	T. M. Young, Technical Writing A-Z: A Commonsense Guide to Engineering Reports and Theses, ASME Press, New York, 2005, ISBN 978-0-7918-0236-6.			
3	E. J. Rothwell and M. J. Cloud, Engineering Writing by Design: Creating Formal Documents of Lasting Value, CRC Press, 2017, ISBN 9781482234329.			
4	H. El Chaarani and Z. El Abiad, How to Write a Master Thesis: The Easy Handbook Guide, New Edition, Journal of Contemporary Research in Business Administration and Economic Sciences, 2021.			
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
				2
Методе извођења наставе				
Оцена знања (максимални број поена 100)				

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	70
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми			
семинари			