Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Квалитет електричне енергије			
Наставник/наставници: Јордан Радосављевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Елементарно предзнање из предмета: Теорија електричних кола, Енергетски претварачи, Анализа електроенергетских система 1, Електрична мерења, Електричне машине, Термички процеси у електроенергетици.			
Циљ предмета Упознавање студената са основним параметрима квалитета електричне енергије, главним изворима поремећаја квалитета електричне енергије и мерама за побољшање квалитета електричне енергије.			
Исход предмета Студенти ће овладати знањима потребним за мерење, анализу, праћење и побољшање параметара квалитета електричне енергије.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Уводна разматрања. Показатељи квалитета електричне енергије. Дуготрајне промене напона: одступање напона, прекид напајања, поднапон, пренапон. Краткотрајне варијације напона: безнапонска пауза, пропади напона, премашење напона. Решавање проблема пропада напона. Несиметрија напона: извори, штетни ефекти, редукција несиметрије. Хармоници: хармонијски индикатори, извори хармоника, утицај хармоника на електричне уређаје и мрежу, методе за смањење хармоника, филтри. Колебање напона - фликери: извори, негативни ефекти, мере за ублажавање ефеката фликера. Утицај дистрибуиране производње на квалитет електричне енергије. Транзијенти пренапони. Уређаји за мерење параметара квалитета електричне енергије. Мониторинг квалитета електричне енергије: циљеви, предмет и локације мониторинга. Стандарди и препоруке везано за квалитет електричне неергије. *Практична настава* Израда задатака базираних на практичним примерима. Симулације на рачунару. Мерење параметара квалитета електричне енергије помоћу мрежног анализатора.			
Литература 1. A. Kusko, M. T. Thompson, Power Quality in Electrical Systems, McGraw-Hill Companies, 2007. 2. C. Sankaran, Power Quality, CRC Press, 2002. 3. V. Katić, A. Tokić, T. Konjić, Kvalitet električne energije, FTN, Novi Sad, 2007.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања путем PowerPoint презентација и на табли. Вежбе на табли и симулације на рачунару. Мерења помоћу мрежног анализатора у лабораторији за електрична мерења.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испт	30
колоквијум-и	2x30	.....	
домаћи задатак	10		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм : Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Микромреже			
Наставник/наставници: Јордан Радосављевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Базично предзнање из предмета Дистрибутивне и индустријске мреже.			
Циљ предмета Стицање основних знања о концепту микромрежа, технологијама и алгоритмима за њихово ефикасно планирање, експлоатацију и управљање.			
Исход предмета Студенти ће разумети фундаменталне концепте микромрежа и њихов значај. Биће у стању да примене знања у оптималном планирању, експлоатацији и управљању микромрежама.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Дистрибуирана производња електричне енергије као основни предуслов за формирање микромрежа. Концепти микромрежа у Европи. Концепти микромрежа у САД. *DC* и *AC* микромреже. Микромреже у изолованом и паралелном раду. Утицаји микромрежа на главну мрежу. Управљање микрормежама. Централизовано управљање микромрежама. Децентрализовано управљање микромрежама. Оптимално планирање микромрежа. Оптимална расподела снага у микромрежи. Системи за складиштење енергије у микромрежама. Релејна заштита у микрормежама. Квалитет електричне енергије у микромрежама. Поузданост микрормежа. *Практична настава* Израда задатака на вежбама. Симулације на рачунарским моделима. Лабораторијске вежбе у лабораторији за обновљиве енергије енергије.			
Литература 1. N. Hatziargyriou, Microgrids Architectures and Control, Wiley, UK, 2014. 2. S. Chowdhury, S.P. Chowdhury, P. Crossley, Microgrids and Active Distribution Networks, IET, UK, 2009.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања и презентације. Израда задатака и извођење симулација на рачунарима. Лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испт	30
колоквијум-и	2x30	.....	
домаћи задатак	10		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Техника високог напона 2			
Наставник: Небојша Арсић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са механизмима електричног пражњења у гасовима, течностима и чврстим диелектрицима, испитном високонапонском опремом и високонапонским мерењима.			
Исход предмета Оспособљеност студената да учествују у припреми и спровођењу сложених високонапонских испитивања електроопреме.			
Садржај предмета *Теоријакс настава* **Пражњења у гасовима**: Механизам пражњења, прескочни напон. Вероватноћа прескока, стандардни испитни напони. Пражњење по површини чврстог диелектрика, утицај загађења и мере заштите. **Пажњења у течностима:** Карактеристике течности као диелектрика, утицај примеса на пробојни напон. **Пражњење у чврстим диелектрицима:** Електрични, тополотни и електрохемијски пробоји, парцијална пражњења, електрично гранање код каблова са чврстом изолацијом. **Опрема лабораторија за високи напон:** Испитни високонапонски трансформатор, ударни напонски и струјни генератор, високофреквентни високонапонски трансформатор, каскадни генератори високог напона. **Мерења високих напона:** Сферно искриште, електростатички волтметри, делила напона, шантови за мерење ударних струја, калем Роговског, оптичке методе у високонапонским мерењима. **Регистрација високих ударних напона и струја.** Системи за дигиталну аквизицију података у високонапонским лабораторијама. *Рачунске вежбе* Расподела напона дуж изолатора. Прорачун параметара испитног трансформатора. Прорачун напона, падова напона и пулсације код каскадних генератора једносмерног напона. Прорачун параметара ударних генератора. Анализа одзива делила напона. Анализа одзива шанта за мерење ударних струја. Рачунска вежба одређивања оптималних параметара ударног напонског и струјног генератора.			
Литература 1. Н. Арсић, П. Осмокровић, Техника високог напона – Високонапонска испитна опрема, Завод за физику Универзитета у Београду, Београд, 2007. 2. Н. Арсић, П. Осмокровић, Практикум из технике високог напона, Универзитет у Приштини, Приштина, 1996.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична насатава:** 2	
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	10	писмени испит	60
практична настава	30	усмени испт	
колоквијум-и		.....	
семинар-и			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Уређаји за складиштење енергије			
Наставник: Небојша Арсић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Стицање знања из различитих технологија за складиштење енергије.			
Исход предмета Разумевање основних концепата складиштења електричне енергије. Разумевање основних принципа различитих технологија складиштења енергије које се могу применити у модерним електроенергетским системима, укључујући микромреже и паметне мреже.			
Садржај предмета *Теоријакс настава* 1. Увод у технологије складиштења енергије. 2. Реверзибилне пумпно-акумулационе хидроелектране 3. Складиштење енергије коришћењем компримованог ваздуха 4. Батерије 5. Супер кондензатори 6. Суперпроводни магнети за складиштење енергије 7. Замајци 8. Коришћење водоника за складиштење енергије 9. Утицај технологија за складиштење енергије на животну средину 10. Цена и економичност складиштења енергије 11. Примена система за складиштење енергије у микро-мрежама 12. Конфигурација система за складиштење енергије 13. Уређаји енергетске електронике у системима за складиштење енергије 14. Контрола система за складиштење енергије 15. Оптимално управљање енергије у микромрежама са уређајима за складиштење енергије *Рачунске вежбе* Вежбе се састоје од израде задатака и симулација на рачунару.			
Литература 1. Paul Breeze, Power System Energy Storage Technologies, Elsevier, 2018. 2. Xingguo Tan, QingminLi and Hui Wang, Advances and trends of energy storage technology in Microgrid, Elsevier, 2013.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична насатава:** 2	
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	10	писмени испит	60
практична настава	60	усмени испт	
колоквијум-и		.....	
семинар-и			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Експлоатација електроенергетских система			
Наставник/наставници: Александар Чукарић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са појмовима и функцијама експлоатације електроенергетских система, као и са концептима сигурности, поузданости, квалитета и економичности.			
Исход предмета Оспособљавање студената за израду оптимизационих алгоритама, алгоритама за анализу сигурности, алгоритама за решавање проблема у тржишно оријентисаним системима и њихову имплементацију у процесу експлоатације електроенергетских система.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* Карактеристике потрошње електричне енергије. Карактеристике извора електричне енергије. Експлоатационе карактеристике елемената система. Функције појединих субјеката у експлоатацији система. Временска декомпозиција активности експлоатације. Прогноза потрошње снаге и енергије. Сигурност. Естимација стања. Губици снаге и енергије. Квалитет електричне енергије. Оптимално ангажовање агрегата. Оптимални токови снага. Концепт сигурности у савременим електроенергетским системима. Резерве производних и преносних капацитета. Економски аспекти експлоатације вертикално интегрисаних и дерегулисаних система. Тржиште електричне енергије. *Практична настава:* Аудиторне вежбе из области: карактеристика потрошње, прогнозе, естимације, сигурности, инжењерске економије, оптимизације, поузданости.			
Литература 1. М. Ћаловић, А. Сарић, П. Стефанов, "Експлоатација електроенергетских система у условима слободног тржишта", Технички факултет, Чачак, 2005. 2. М. Ћаловић, А. Сарић, П. Стефанов, "Збирка решених задатака из експлоатације електроенергетских система" , Технички факултет, Чачак, 2006.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања , аудиторне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава	5	усмени испт	25
колоквијум-и	40	.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство			
Назив предмета: Планирање електроенергетских система			
Наставник/наставници: Александар Чукарић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним концептима планирања, инжењерске економије, метода оптимизације и њихове примене код планирања развоја мреже.			
Исход предмета Студенти ће бити обучени да самостално раде на пословима планирања развоја мрежа у тржшно оријентисаним условима, са нагласком на комјутерским апликацијама.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* Циљеви и основни критеријуми планирања. Основни елементи инжењерске економије. Методе оптимизације. Прогноза потрошње потрошње електричне енергије. Планирање извора. Планирање развоја мреже. Уважавање поузданости при одређивању оптималног развоја мреже. *Практична настава:* Аудиторне вежбе из области: инжењерске економије, прогнозе потрошње, планирања извора и развоја мреже, оптимизације и поузданости.			
Литература 1. И. Шкокљев, "Планирање ЕЕС", Taurus Publik, Београд, 2000. 2. М. Ћаловић, А. Сарић, "Планирање електроенергетских система", Беопрес, Београд, 2000. 3. М. Ћаловић, А. Сарић, П. Стефанов, "Планирање електроенергетских система. Решени задаци" , Беопрес, Београд, 2000.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања , аудиторне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава	5	усмени испт	25
колоквијум-и	40	.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Регулација електроенергетских система			
Наставник/наставници: Дардан Климента			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним концептима регулације вертикално интегрисаних и дерегулисаних електроенергетских система, основним захтевима регулације, регулационим контурама, регулационим ресурсима и уређајима.			
Исход предмета Оспособљавање студената за креирање модела и развој алгоритама за анализу динамичких перформанси електроенергетског система, као и за анализу регулационих уређаја комбинацијом инжењерског искуства и математичких алгоритама.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основни захтеви регулације. Моделирање елемената ЕЕС за потребе регулације. Регулација напона помоћу регулационих трансформатора. Регулација учестаности и активних снага. Примарна, секундарна и терцијарна регулација изолованих и повезних система. Регулација напона и реактивних снага у електроенергетским системима. Статички компензациони системи као средства за регулацију реактивне снаге. Регулација побуде синхроних машина. *Практична настава* Рачунске вежбе из области регулације напона помоћу регулационих трансформатора, регулације учестаности и активних снага, као и регулације побуде синхроних машина. Примена MATLAB програма и SIMULINK алата за решавање задатака из регулације напона, реактивних снага, побуде синхроних генератора и учестаности и активних снага.			
Литература: [1] М. Ћаловић: Регулација електроенергетских система, ЕТФ, Београд, 1997. [2] М. Ћаловић, П. Стефанов: Збирка решених задатака из регулације електроенергетских система, Беопрес, Београд, 2000. [3] М. Јевтић, Д. Климента: Регулација електроенергетских система – решени задаци, скрипта, К. Митровица, 2006.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Настава се састоји од предавања, консултација, практичне наставе и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања врши се на крају семестра путем писменог и усменог испита.			
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
колоквијум-и	0	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Општа енергетика			
Наставник/наставници: Дардан Климента			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са могућим изворима (облицима) енергије у природи, постројењима и поступцима за њихову трансформацију у корисне облике енергије, као и одговарајућим поступцима и мерама за заштиту животне средине.			
Исход предмета Упознавање студената са светским трендом подстицања производње електричне и других корисних облика енергије из обновљивих извора енергије и скретање пажње на убрзано нестајање (смањење залиха) традиционалних извора енергије у свету.			
Садржај предмета Појам и врсте енергије. Производња и потрошња енергије и последични ризици. Горива – енергетски извор за конверзију хемијски везане енергије у топлотну. Хидромеханичка енергија. Соларна енергија. Биомаса. Енергија ветра. Биогас. Геотермална енергија. Прерађена течна горива добијена из биомасе. Нуклеарна енергија. Обновљиви извори енергије – специфична својства и стање технологија. Когенеративни енергетски системи. Енергетски биланси. Међународне конвенције и протоколи о заштити животне средине.			
Литература: [1] Д. М. Митић: Енергија, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2008. [2] И. А. Шкокљев: Планирање електроенергетских система – проблеми, питања и одговори из одабраних области, Таурус Публик, Београд, 2000.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Настава се састоји од предавања, консултација, практичне наставе и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања врши се на крају семестра путем писменог и усменог испита.			
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
колоквијум-и	0	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство			
Назив предмета: Интеграција обновљивих извора у дистрибутивним системима			
Наставник/наставници: Бојан Перовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Завршене основне студије			
Циљ предмета Оспособити студенте за примену обновљивих извора енергије у дистрибутивној мрежи.			
Исход предмета Студенти ће бити обучени за интеграцију обновљивих извора енергије у дистрибутивној мрежи.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Принципи инјектовања снаге обновљивих извора у дистрибутивни систем. Технологије претварања енергије при интеграцији обновљивих извора. Конвертори при инјекцији снаге у мрежу. Системи за акумулацију електричне енергије при интеграцији обновљивих извора. Токови снага при интеграцији обновљивих извора. Регулација активне и реактивне снаге. Интеграција већег броја обновљивих извора енергије. Микромреже. DC, AC и HFAC линкови при интеграцији. Регулација острвског рада микромреже и интерконекције са дистрибутивном мрежом. Регулација дистрибуиране производње електричне енергије.. *Практична настава* Решавање задатака из области које су обухваћене теоретском наставом. Симулације на рачунару. Израда семинарског рада.			
Литература [1] F.Farret and M.G.Simoes, Integration of alternative sources of energy, IEEE Press, A John Willey $ Sons, Inc., Publication, Hoboken, New Jersey, 2006. [2] N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirschen, and G. Strbac, Embedded Generation, London: IEE Power & Energy Series 31, UK, 2000. [3] F. A. Farret, M.G. Simoes, Integration of alternative sources of energy. John Wiley & Sons, Hoboken, 2006.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, симулације, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испт	35
колоквијум-и		…	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Тржиште електричне енергије и дерегулација			
Наставник/наставници: Бојан Перовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са основним параметрима регулисаног и дерегулисаног тржишта електричне енергије, начинима вредновања, формирања цена и тарифа, као и берзанским приступом у трговини енергијом.			
Исход предмета Студенти ће бити обучени да разумеју и примењују принципе тржишта електричне енергије, као и да се активно укључе у трговину на берзама електричне енргије.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод. Основе тржишта. Моделовање потрошача – инверзна функција потражње. Еластичност потражње. Моделовање произвођача – функција понуде (производње) и инверзна функција понуде. Приход произвођача. Еластичност понуде. Тржишна равнотежа. Краткорочни и дугорочни трошкови. Spot тржиште. Будуће тржиште (будући уговори). Билатерално тржиште. Електроенергетски базени (Electricity pools). Управљано спот тржиште (menaged spot market). Процес поравнања. Учесници на тржишту електричне енергије. Трошкови покретања (start-up трошкови). Оптимална производња компаније са више генераторских јединица. Bertrand-ов модел. Cournot-ов модел. Преносне мреже и тржиште електричне енергије. Децентрализовано трговање преко преносне мреже. Централизовано трговање преко преносне мреже. Економски диспечинг. Чворне цене. Тарифни системи. Лоцирање ценовних маргина, утицај губитака и ограничења у мрежи, моделовање ограничења у мрежи, концепт уговорних мрежа, лоцирање окружења. Инвестирање у производњу. Инвестирање у пренос. *Практична настава* Решавање задатака из области које су обухваћене теоретском наставом. Симулације на рачунару. Израда семинарског рада.			
Литература [1] М. С. Ћаловић, А. Т. Сарић, П. Ч. Стефанов, Експлоатација електроенергетских система у условима слободног тржишта, Технички факултет, Чачак, 2005. [2] Б. Стојковић, В. Стојковић, Дерегулација тржишта електричне енергије – технички и правни аспекти, Електропривреда Црне Горе – а.д. Никшић, Никшић, 2002. [3] D. S. Kirschen. G. Strbac, Fundamentals of Power System Economics, John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2004.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, симулације, 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 испт	40
колоквијум-и		…	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС		
Назив предмета: Енергетска ефикасност у електромоторним погонима		
Наставник/наставници: Саша Штаткић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Основна предзнања из Електромоторних погона и Регулације електромоторних погона		
Циљ предмета Упознавање студената са начинима сагледавања електромоторних погона као потрошача електричне енергије. Преглед могућности за повећање енергетске ефикасности електромоторног погона у фазама пројектовања, подешавања приликом пуштања у рад и оптимизацијом процеса који се покреће електромоторним погоном.		
Исход предмета Способност сагледавања електромоторног погона са аспекта потрошње електричне енергије и начина прикључења на напојну мрежу. Оспособљавање студената за анализу енергетске ефикасности целине коју чине електромоторни погон и технолошки процес који погон покреће.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод. Електромоторни погон као захтеван потрошач електричне енергије. Активна и реактивна снага, снага дисторзије. Преглед дефиниција активне и укупне реактивне снаге код линеарних и нелинеарних потрошача. Тренутне и ефективне вредности снага, фактор снаге, фактор помераја. Енергетска ефикасност процеса. Значај и утицај регулације брзине погона на енергетску ефикасност. Енергетска ефикасност компоненти електромоторног погона: оптерећења (процеса), редуктора, мотора, и енергетског претварача. Губици у енергетском претварачу и мотору. Апроксимација губитака у енергетском претварачу и мотору у зависности од оптерећења и брзине (фреквенције). Налажење оптималних радих тачака на карактеристикама степена искоришћења мотора и претварача, и њихово међусобно усклађивање. Оптимизација губитака (оптимизација флукса). *Практична настава* Приказ могућности уштеде енергије у погону пумпе или вентилатора, са извођењем одговарајућих прорачуна и симулационих модела. Приказ могућности уштеде енергије у погону транспорта материјала, са извођењем одговарајућих прорачуна и симулационих модела. Рекуперација енергије у електромоторним погонима, прорачун ефеката уштеде енергије. Лабораторијска мобилна поставка електромоторног погона са асинхроним кавезним мотором и фреквентним претварачем. Оптимизација управљања електромоторним погоном променом метода и параметара управљања на лабораторијској поставци.		
Литература 1. Б. Јефтенић, М. Бебић, С. Штаткић, „Вишемоторни електрични погони“, Академска мисао, ISBN 978-86-7466-402-58, 2011, Београд 2. С. Штаткић, М. Бебић, Л. Ристић, Б. Јефтенић, „Практикум за примену енергетски ефикасних кавезних асинхроних мотора у електромоторним погонима“, ISBN 978-86-920211-0-7, 2016, Косовска Митровица. 3. Б. Јефтенић, В. Васић, Ђ. Орос, Н. Митровић, М. Петронијевић, С. Штаткић, М. Бебић, „Електромоторни погони“, збирка решених задатака, Академска мисао, Београд, 2003. 4. Б. Јефтенић, В. Васић, Ђ. Орос, „Регулисани електромоторни погони“, решени проблеми са елементима теорије, Академска мисао, 2004. 5. W. Leonhard, „Control of Electrical Drives“, Springer-Verlag, Berlin, 2001. 6. Drive composer, start-up and maintenance software tool for ABB’s drives.		
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2
Методе извођења наставе Теоријски садржај се излаже аудиторно уз подршку рачунарских презентација. Практична настава се изводи анализом примера који илуструју теоријски садржај уз примену лабораторијских мобилних поставки и одговарајућих динамичких рачунарских модела. Израда пројекта, семинарског рада.		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испт	30
колоквијум-и	10	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС
Назив предмета: Енергетска електроника у паметним мрежама
Наставник/наставници: Саша Штаткић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Основна предзнања из Енергетских претварача
Циљ предмета Основни циљ предмета је стицање знања из примене енергетске електронике у области интеграције обновљивих извора енергије у паментне електроенергетске мреже.
Исход предмета Разумевање основних концепата енергетске електронике у паметним мрежама. Студенти ће бити оспособљени да пројектују и анализирају топологије енергетских претварача које се користе за рад обновљивих извора енергије у паметним мрежама.
Садржај предмета *Теоријска настава* Најновија достигнућа у технологији енергетских полупроводника. Моделовање енергетских претварача и система за конверзију енергије. Енергетски претварачи за обновљиве изворе електричне енергије. Неуправљиви и управљиви енергетски исправљачи. Изоловани и неизоловани прекидачки претварачи у једносмерним колима. Ширинско-импулсна модулација активних исправљача и инвертора. Вишенивојски инвертори. Топологије инвертора и њихова примена. Напонски VSI инвертори. Струјни CSI инвертори. Напонско-струјни ZSI инвертори. Памети инвертори. Заштита од острвског рада. Регулисани софт-старт инвертора. Флексибилност инвертора на промене амплитуде и фреквенције напона мреже. Регулација напона у мрежама са дистрибуираним генераторима. Конвенције о радним квадрантима и знаку фактора снаге инвертора. Двоквдратни инвертори. Четвороквардантни инвертори. Стратегије управљања радом паметних инвертора. Метода јединичног фактора снаге. Контрола активне и реактивне снаге у зависности од напона. Контрола фреквенције у зависности од активне снаге. Енергетски претварачи у ветрогенераторима, соларним фотонапонским системима, у батерисјким системима за складиштење електричне енергије. Двосмерни енергетски претварачи за напајање возила на електрични погон и напајање мреже из електричних возила. Енергетски претварачи за бежично пуњење возила на електрични погон. Модуларни енергетски претварачи. *Практична настава* Фотонапонска лабораторијска вежба у образовању студената из обновљивих извора енергије. Соларни емулатор за реалну симулацију прогресије сунца омогућава да се изврше експерименти у лабораторији без сунца. Фотонапонски лабораторијски изолован систем за напајање локалних потрошача. Фотонапонски лабораторијски систем паралелно повезан са дистирбутивном мрежом. Ветрогенераторски систем са хоризонталном ветротурбином мале снаге и аксијалним вентилатором са регулисаном брзином за стварање вештачке струја ваздуха променљиве брзине. Хибридни претварач за ветро и фотонапонске изворе. Ветрогенератрски лабораторијски изолован систем за напајање локалних потрошача са једносмерним или са наизменичним напоном.
Литература 1. Ryszard Strzelecki , Grzegorz Benysek, Power Electronics in Smart Electrical Energy Networks, 2008 2. Lin Luo, Fang; Ye, Hong, Power Electronics : Advanced Conversion Technologies, CRC Press, Year: 2018 3. Lucas Nülle GmbH. Electrical Power Engineering, Renewable Energies, EPH 2 Advanced Photovoltaics Trainer (PV). 4. Lucas Nülle GmbH. Electrical Power Engineering, Renewable Energies, EPH 2.1 Investigating solar modules. 5. Lucas Nülle GmbH. Electrical Power Engineering, Renewable Energies, EPH 2.3 Design of photovoltaic systems for grid-parallel operation. 6. Lucas Nülle GmbH. Electrical Power Engineering, Renewable Energies, EPH 2.2 Design of photovoltaic systems

in an isolated power network.
7. Steca Elektonik GmbH. Solar Charge Controllers. Installation and operating instructions. Steca Solarix MPPT1010, MPPT 2010
8. Steca Elektonik GmbH. Solar On-Grid Inverters. Installation and operating instructions. StecaGrid 300/500
9. Siemens AG. Power Monitoring Device. System Manual. SENTRON PAC4200. 09/2010, A5E02316180B-03

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2

Методе извођења наставе

Интерактивна предавања и комуникација са студентима кроз практичне вежбе. Употреба софтверских алата за симулацију система са обновљивим изворима са енергетским претварачима. Практичан рад на лабораторијским поставкама из обновљивих извора енергије.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20	усмени испт	20
колоквијум-и	10	.....	
семинар-и	10		

Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....

*максимална дужна 2 странице А4 формата

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Паметне мреже			
Наставник/наставници: Саша Штаткић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов Основна предзнања из Обновљивих извора енергије, Дистрибутивних мрежа, Енергетских претварача			
Циљ предмета Главни циљ курса је представити основе будућих енергетских мрежа и дати концепте који су релевантни за паметне мреже, а то су интеграција енергетских технологија са информационом и комуникационом технологијама.			
Исход предмета Стицање знања и разумевање главних питања технологија паметних мрежа, њихових основних принципа, физичких ограничења и развојних потенцијала.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основе паметних мрежа. Стандарди у паметним мрежама. Релејна заштита у енергетском систему који има својства паметне мреже. Паметна бројила, бидирекциони проток и мерење снаге. Надзор паметне мреже. Комуникацијски системи у паметним мрежа и безбедност информација. Паметне мреже и IoT. Флексибилност паметних мрежа на поремећаје и аутоматска реконфигурација. Проблеми квалитета електричне енергије у паметним мрежама. Интеграција обновљивих извора. Интеграција возила на електрични погон. Системи за складиштење енергије и паметна мрежа. Управљање захтевима потрошње. Анализа података у паметним мрежама. Алати за симулацију паметних мрежа. Примери паметних мрежа. *Практична настава* Уређај за аквизицију података (NI myDAQ - Data Acquisition Device) и мини систем (myGrid) за обуку из интелигентних енергетских мрежа (са софтверском подршком)/ and Mini System for Teaching Energy Concepts and LabVIEW.			
Литература 1. Salman K. Salman, Introduction to the Smart Grid - Concepts, Technologies and Evolution, 2017 2. Stuart Borlase , Smart Grids, Advanced Technologies and Solutions, 2018 3. Fanghong Guo, Changyun Wen, Yong-Duan Song, Distributed Control and Optimization Technologies in Smart Grid Systems, 2017 4. National Instruments MyDAQ Student Data Acquisition Device **5.** Elenco myGrid Evaluation Kit for NI myDAQ			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Теоријски садржај се излаже кроз аудиторна предавања уз подршку рачунарских презентација. Нумеричке вежбе и практична настава се изводе анализом примера који илуструју теоријски садржај уз примену лабораторијског мини система за обуку концепта рада паметних мрежа.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испт	30
колоквијум-и	10	.....	
семинар-и	10		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација стручне праксе

Студијски програм : Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС
Наставник или наставници задужени за организацију стручне праксе (Име, средње слово, презиме**):**
Број ЕСПБ: 3
Услов: Уписан осми семестар студија
Циљ Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у оквиру струке за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених знања у пракси.
Очекивани исходи Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или инситуције. Упознавање студената са делатностима изабраногпредузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационимструктурама. Унапређење способности студента да се по завршетку студија укључи у процес рада. Развијање одговорности, професионалног приступа послу и 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 студента. Стицање јасног увида у могућност примене стечених знања и вештина обухваћених студијским програмом у пракси.
Садржај стручне праксе Садржај стручне праксе је у пуној сагласности са циљевима праксе. Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручнапракса, а у складу са курикулумом студијског модула на студијском програму који студент похађа.
Број часова, ако је специфицирано: 90 часова укупно за цео семестар **Методе извођења** Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.
Оцена знања (максимални број поена 100)

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Студијски истраживачки рад са теоријским основама мастер рада			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 17			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да развије способности студента ка самосталном истраживачком раду. Овим је обухваћен: 1. самосталан рад у лабораторији што подразумева коришћење расположиве мерне опреме, примену процедура у раду у лабораторији, анализу и обраду резултата мерења; 2. примену научног приступа у постављању и решавању задатка истраживања што укључује проучавање постојеће литературе и научне грађе из дате области, постављање хипотезе истраживања, анализу и синтезу проблема; 3. излагање резултата истраживања у виду научног рада, тезе и презентације.			
Исход предмета Крајњи исход предмета је припремљен маретијал за израду и одбрану мастер рада. Овај материјал обухвата преглед постојеће литературе и детаљну документацију о раду на теоријским и практичним основама рада. Опште узевши, исход образовања су стечене вештине потребне у научном приступу решавању проблема / задатака у датој ужој научној области.			
Садржај предмета Саржај предмета је одређен наставним предметом и облашћу из које се ради истраживање. Ипак, независно од области, он обухвата рад на теоријским основама рада где кандидат има задатак да истражи постојећу литературу, анализира проблем и примени математичке и друге алате у поступку синтезе решења, као и рад у лабораторији у делу у ком се врши верификација предложених решења. Студијски истраживачки рад на изради мастер рада је могуће обавити и у предузећу, институту, или другој институцији која ради у датој области, а има развијен истраживачко - развојни део.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**		**СИР: 20**
Методе извођења наставе Настава се изводи у виду студијског истаживачког рада, што обухвата менторски вид наставе у комуникацији са предментним професором и асистентом и рад у лабораторији у који могу бити укључени лаборант, асистент и професор. Ако се студијски истраживачки рад на изради мастер рада обавља у предузећу , институту, или другој институцији тада је поред предметног професора, који је укључен у избор теме, метода рада и примену научног приступа, у поступак израде рада укључено и научно – истраживачко особље дате институције.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Семинарски рад	50	Усмени део испита	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Мастер рад			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 10			
Услов:			
Циљ предмета Стицање знања о начину, структури и форми писања извештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме мастер рада. Израдом мастер рада студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резулатате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране мастер рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми јавно презентују, као и да одговарају на примедбе и питања у вези задате теме.			
Исход предмета Оспособљавање студентата за систематски приступ у решавању задатих проблема, споовођење анализа, примену стечених и прихватању знања из других области у циљу изналажења решења задатог проблема. Самостално изучавајући и решавајући задатке из области задате теме, студени стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом мастер рада студенти стичу одређена искуства која могу применити у пракси приликом решавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примедбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презетновати резултате самосталног или колективног рада.			
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом мастер рада. Студент у договору са ментором сачињава мастер рад у писменој форми у складу са предвиђени правилима Факултета техничких наука. Студент припрема и брани писмени мастер рад јавно у договору са метрором и у складу са предвиђеним правилима и поступцима.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**	**Остали часови: 4**	
Методе извођења наставе Током израде мастер рада, студент консултује ментора, а по потреби и друге професоре који се баве облашћу која је тема мастер рада. Студент сачињава мастер рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцену и одбрану, укоричене примерке доставља комсији. Одбрана мастер рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Израда мастер рада	50	Усмена одбрана мастер рада	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Увод у научноистраживачки рад			
Наставник/наставници: Анђелија Раичевић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ:5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са различитим научним приступима и применом основних, теоријско-методолошких, емпиријских, научно-стручних и стручно-апликативних знања у решавању постојећих или нових проблема из области студијског програма.			
Исход предмета Оспособљавање студената да путем различитих научних приступа самостално решавају постојеће и нове проблеме, развој креативног размишљања код студената и овладавање специфичним практичним вештинама из области студијског програма. Такође, оспособљавање студената за решавање теоријских и практичних проблема применом савремених знања, за праћење савремених научних достигнућа, за независно и креативно деловање, за повезивање знања из различитих области и њихову примену, за примену научних и унапређених инжењерских метода, за извођење експерименталних истраживања и нумеричких симулација, за прелазак са физичког на математички модел, представљање и дискусију резултата истраживања, за комуникацију на професионалном нивоу и за писање и презентацију научно-истраживачких резулатата.			
Садржај предмета Претраживање и анализа научно-истраживачких резултата. Садржај, писање и публикација научног чланка. Садржај, писање и публикација прегледног чланка. Садржај и презентација конференцијског рада. Разлике између патента, иновације и научног достигнућа. Планирање и извођење експерименталних истраживања и нумеричких симулација. Повезивање знања из различитих области и њихова примена. Прелазак са физичког на математички модел. Разлике између аналитичког и нумеричког моделирања. Аквизиција, обрада, презентација и дискусија резултата истраживања. Комуникација на научном нивоу. Извођење научних закључака.			
Литература: [1] Изабрани радови из часописа са SCI/SCIe/SSCI листе из области студијског програма. [2] Изабране докторске дисертације из области студијског програма. [3] Изабране научне монографије из области студијског програма. [4] Изабрани зборници радова научних скупова из области студијског програма.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава**: 2	
Методе извођења наставе Настава се састоји од предавања, консултација, практичне наставе и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања врши се на крају семестра путем писменог и усменог испита.			
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
колоквијум-и	0	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Рачунарски ВЛСИ системи			
Наставник/наставници: Иван Крстић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са принципима и техникама пројектовања дигиталних система на регистарском нивоу апстракције што обухвата: методологију РТЛ пројектовања, прегледа компонената дигиталних система и синтезу високог нивоа.			
Исход предмета Способност студената да користе технике, вештине и савремена инжењерска средства за пројектовање дигиталних система средње и велике сложености што укључује: а) пројектовање стазе података и управљачке јединице дигиталног система сходно функционалним захтевима; б) пројектовање различитих типова аритметичких кола (комбинационих и секвенцијалних); в) трансформацију алгоритма у дигитални хардвер; г) интеграцију ИП језгара у већи и сложенији дигитални систем.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Компоненте дигиталних система: декодери, мултиплексери, кодери, померачи, регистарски фајл, магистрале и комуникација. Аритметичка кола: сабирачи (сабирач са редним преносом, сабирач са убрзаним преносом, брзи сабирачи), множачи (матрични множач, Бу-Вули множач), секвенцијални сабирачи и множачи. РТЛ пројектовање: подела на стазу података и управљачку јединицу, организација стазе података, пројектовање управљачке јединице, АСМ репрезентација алгоритма, отпимизација АСМ дијаграма, моделирање РТЛ система у VHDL-у. РТЛ пројектовање за малу потрошњу. Технике тактовања и синхронизације. Синтеза високог нивоа: граф тока података и трансформације; синтеза архитектуре (алокација и деоба ресурса, деога регистара и магистрала, проточност, оптимизација хардверске сложености и перформанси), распоређивање операција (временом и ресурсима ограничено распоређивање, хеуристички алгоритми за распоређивање операција). Увод у системе на чипу и пројектовање засновано на ИП језгрима. *Практична настава* Практична настава је фокусирана на РТЛ 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 РТЛ система. Практична настава такође обухвата и један РТЛ пројекат већег обима.			
Литература 1. P.P. Chu, RTL Hardware Design using VHDL, Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, Wiley 2006. 2. D. Gajski, Principles of Digital Design, Prentice Hall, 1997.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Настава је организована путем предавања, вежби, консултација, семинарских радова и индивидуалних пројеката.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испт	25
семинар-и	30		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Вештачка интелигенција			
Наставник/наставници: Драгана Радосављевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти разумеју основнеправце истраживања у научној области коју данас називамо вештачком интелигенцијоми да развијају програме базиране на техникама програмирања из области вештачке интелигенције.			
Исход предмета Кроз наставу и вежбе студенти ће имати преглед метода и техника вештачке интелигенције. Разумеће предности и мане различитих приступа али и препознати проблеме у којима би било адекватно применити поједине методе вештачке интелигенције. Стећи ће практично искуство у развоју програмских решења за различите проблеме вештачке интелигенције, укључујући претраживање простора стања, играње игара, аутоматско закључивање, логичко програмирање, неуронске мреже и биолошки инспирисану оптимизацију.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Вештачка интелигенција. Односи с другим областима. Интелигентни агенти. Решавање проблема претраживањем. Технике слепог претраживања. Технике усмереног претраживања. Претраживање супростављањем. МинМакс алгоритам. Знање и закључивање. Логика првог реда. Доказивање теорема. Унификација. Правило резолуције. Логичко програмирање. Семантичке мреже, оквири и правила. Онтологије. Експерски системи. Обрада природног језика. Модели засновани на теорији вероватноће. Бајесова схема. Фази логика и фази закључивање. Увод у машинско учење. Наивни Бајесов класификатор. Стабла одлуке. Обучавање појачавањем. Конективистички приступ вештачкој интелигенцији. Неуронске мреже. Алгоритам перцептрона. Рачунарска интелигенција. Генетски алгоритам. Алгоритам колоније мрава. Роботика. *Практична настава* Примена алгоритама претраживања простора стања и биолошки инспирисаних алгоритама оптимизације на једноставнијимпроблемима.Примена логичког програмирања за решавање једноставнијих логичких проблема. Примена поступака аутоматског закључивања на једноставнијим логичким проблемима. Поређење различитих приступа приказивања фази знања. Оцена примењивости различитих приступа вештачке интелигенције на задатом проблему. Примена алгоритама машинског учења.			
Литература 1. Russell Stuart J., Norvig Peter (2003.), Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice-Hall 2. Neil Wilkins (2019), Artificial Intelligence: An Essential Beginner's Guide to AI, Machine Learning, Robotics, The Internet of Things, Neural Networks, Deep Learning, Reinforcement Learning, and Our Future, Bravex Publications 3. Rolf Pfeifer and Christian Scheier (2001.), Understanding Intelligence, The MIT Press			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се изводи у облику: предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	25	усмени испт	40
колоквијум-и		.....	
домаћи задатак			

Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....
*максимална дужна 2 странице А4 формата

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Телекомуникационе мреже за приступ			
Наставник/наставници: Ранко Бабић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета: Подробно упознавање са технологијама приступа до нивоа елемената практичних решења.			
Исход предмета Широко познавање технологија приступа, основа за праћење њиховог развоја, способност за учешће у пројектовању.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Врсте приступа и приступних мрежа (ПМ) (водоводна, електроснабдевања, радио, ТВ, телекомуникациона (ТК)). Референтни модели ТК ПМ - ITU препоруке. Јавна комутирана телефонска мрежа (ЈКТМ). Архитектура ЈКТМ. Принципи димензионисања локалне петље. Нове технологије у локалној петљи. ЈКТМ и широкопојасни пренос. Вишенаменски приступни чворови (MSAN). Дигитална претплатничка петља (DSL). Преглед xDSL технологија, класификација, сервиси и стандарди. Имплементација xDSL технологија у ЈКТМ. Кабловске ПМ. Архитектура кабловских ПМ. Кабловска телевизија. Хибридне оптичко-коаксијалне (HFC) мреже. Сервиси. Протоколи и функционални елементи у хибридним мрежама. Оптичке ПМ. Архитектура оптичких ПМ. Оптичко мултиплексирање по таласним дужинама (WDM). Реализација оптичких ПМ, FTTH, FTTC и FTTB. Пасивне (PON), gigabit ethernet (GPON) пасивне оптичке мреже и активне (AON) оптичке мреже у локалној петљи. Ласерски пренос у слободном простору (FSO) - ПМ FSO. Пројектовање FSO ПМ. Бежична локална петља (WLL). Могуће реализације ПМ WLL. Мобилна GSM телефонска мрежа као ТК ПМ. Подржани сервиси и капацитети. Системи 3Г и 4Г. Преглед тренутног стања. Фиксни бежични приступ и његова технологија (FWA). Архитектуре FWA мрежа. Преглед стандарда IEEE 802.XX. ETSI препоруке. IEEE 802.20. BFWA мреже. Бежичне локалне (WLAN) и персоналне (PAN) приступне мреже. Технологије примењене у реализацији бежичних локалних рачунарских мрежа. Bluetooth у ПМ. Мобилност корисника у оквиру телекомуникационих приступних мрежа. *Практична настава* Дискусионе, презентационе и рачунске аудио-визуелне вежбе које прате садржај предавања, уз интерактивни рад са студентима уз коришћење одговарајућих интернет апликација.			
Литература 1. М. Јанковић, З. Петровић, Широкопојасне дигиталне мреже интегрисаних сервиса-мреже за приступ, Академска Мисао, Београд, 2008. 2. Р. Бабић, Кабловске и бежичне широкопојасне телекомуникације, (одабрана поглавља) 2018. 3. W. Webb, Introduction to Wireless Local Loop, 2nd Edition, Artech House, 2000. 4. M. Clark, Wireless Access networks: Fixed Wireless Access and WLL Networks–Design and Operation, John Wiley and Sons, 2000. 5. H. Anderson, Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley and Sons, 2003.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе - Предавања (класична и дискусиона, уз претраживање актуелних садржаја промоћу интернет апликација), дискусионе и рачунске практичне вежбе, анализа конкретних техничких решења, проучавање проспеката произвођача опреме и препорука регулаторних тела, директне и консултације на даљину, колоквијуми, семинарски рад(ови).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	25
колоквијум-и	15	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Пројектовање сиситема управљања			
Наставник/наставници: Александар Мицић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Математика 1, Математика 2, Системи аутоматског управљања			
Циљ предмета Овладавање студената теоријским концептима и неким практичним реализацијама система управљања			
Исход предмета Успешна примена стечених знања на решавање конкретних инжењерских проблема из области аутоматског управљања, као и успешно праћење осталих стручних предмета који се ослањају на област система аутоматског управљања**.**			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основни принципи и појмови пројектовања линеарних система аутоматског управљања (САУ). Пројектовање у временском домену - методама оптимизације и пројектовање регулатора у простору стања. Пројектовање регулатора коришћењем метоге ГМК. Пројектовање регулатора у фрекветном домену. Пројектовање робусних и адаптивних ПИД регулатора *Практична настава* Примена програмског пакета MATLAB у пројектовању регулатора и анализи перформаси система управљања са тако пројектованим регулаторима у временском, комплексном и фрекветном домену.			
Литература 1. R. Dorf, R. Bishop, Modern Control Systems, Pearson, 2011. 2. N. Nise, Control system engineering, John Wiley and Sons, 2011.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе и лабораторијске вежбе. Колоквијум се организује када се заврши једна целина градива. Успешним полагањем колоквијума елиминише се писмени део испита. Писмени део испита је елиминаторан. Усмени део испита полаже се на крају.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	30
колоквијум-и	30	.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.1. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Интернет ствари			
Наставник/наставници: Александар Жорић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студената са принципима рада и дизајна паметних уређаја, технологијма за њихово умрежавање, развојем апликација, проблемима безбедности и принципима обраде података у области IoT мрежа.			
Исход предмета Студенти стичу основна знања о интернету паметних уређаја, као и о концептима дизајна и примене IoT уређаја, платформи и мрежа. Стечена знања ће омогућити коришћење постојећих IoT платформи, усавршавања у области IoT, умрежавање IoT модула и учешће у дизајну паметних окружења..			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у IoT. Слојеви, протоколи, пакети, сервиси. Принципи IoT и конвергенција различитих концепата. Архитектура и дизајн IoT мрежа. Комуникације кратког домета за интернет интелигентних уређаја (WiFi, Bluetooth, ZigBee). Бежичне сензорске мреже. Сензори и актуатори. Паметни уређаји и технологије за умрежавање. IoT мрежни слој. Апликациони протоколи за IoT. Принципи развоја IoT апликација. Технике обраде и анализе података у оквиру IoT мрежа. Безбедност IoT мрежа. Стандардизација IoT мрежа. Практични примери IoT платформи и мрежа. *Практична настава* Аудиторне вежбе са детаљном анализом појединих постојећих решења у области IoT. Практична настава, демонстрације и вежбе у лабораторији. Самостални или групни рад на изради пројекта са презентацијом резултата.			
Литература 1 .D. Hanes, G. Salgueiro, P. Grossetete, R. Barton, and J. Henry, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things, Cisco Press, 2017. 2. O. Hersent, D. Boswarthick, and O. Elloumi, The Internet of Things: Key Applications and Protocols, John Wiley & Sons Ltd., 2011. 3. J. Holler, V. Tsiatsis, C. Mulligan, S. Karnouskos, S. Avesand, and D. Boyle, From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence, Elsevier Ltd., 2014. 4. S. C. Mukhopadhyay, Internet of Things: Challenges and Opporunities, Springer, 2014. 5. F. Behmann, and K. Wu, Collaborative Internet of Things (C-IoT): For Future Smart Connected Life and Bussines, John Wiley & Sons Ltd., 2015.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања, нумеричке вежбе и вежбе на рачунару и развојном систему.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испт	20
семинар-и	30		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: ИП технологије			
Наставник: Ристо Бојовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са технологијама и сервисима који користе интернет протоколе за пренос мултимедијалних садржаја.			
Исход предмета Стицање знања неопходног за познавање принципа функционисања преноса мултимедијалних саржаја коришћењем ИП технологије.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* 1. ТЦП/ИП протокол стек архитектура. 2. Интернет адресирање. 3. Мрежни интерфејси. 4. Мрежни пртоколи. Интернет протоколи. 5. Транспортни протоколи. 6. Рутирање у ИП мрежама. 7. Апликациони протоколи. 8. Архитектура ИП система. 9. Контрола тока у ИП мрежама. 10. ИП телефонија. Архитектура протокола за VoIP 11. ИП мултимедијални подсистеми (IMS). 12. ИПТВ. Интерактивне ИПТВ апликације 13. Интернет ТВ. Live TV. 14. Мобилни и бежични ИП сервиси. 15. Квалитет сервиса. *Практична настава:* Лабораторијске вежбе прате теоријску наставу. Лабораторијске вежбе се изводе у лабораторији за мултимедијалне комуникационе технологије и рачунарском центру са хардверском опремом и одговарајућим софтверским пакетима.			
Литература 1. L. Parziale, D. T. Britt, C. Davis, J. Forrester, W. Liu, C. Matthews, N. Rosselot, *TCP/IP Tutorial and Technical Overview*, Redbooks, IBM, 2006 2. Syed A. Ahson, Mohammad Ilyas, *IP Multimedia Subsystem Handbook*, CRC Press, 2009 3. Wes Simpson, *Video Over IP*, Focal Press, 2008 4. Aleksandra Smiljanić, *Osnove i primena interneta*, Akademska misao, Beograd, 2015. 5. G. O'Driscoll, *Next Generation IPTV Services and Technologies*, John Wiley & Sons, Inc, 2008.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, пројекти, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	10
семинарски рад	15	усмени испит	20
колоквијуми	15	.....	
пројекат	30		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Линеарна електроника			
Наставник: Анђелија Раичевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Знање аналогне електронике			
Циљ предмета Анализа и синтеза појачавачких кола, од једностепених до сложених интегрисаних структура са биполарним и фет транзисторима.Упознавање са карактеристикама операционих појачавача и пројектовање аналогних филтра.			
Исход предмета Студенти су детаљније упознати са практичним применама операционог појачавача. Дата је директна синтеза активних филтра.			
Садржај предмета *Теоријска настава*: Стабилност појачавача са повратном спрегом. Амплитудска и фазна карактеристика. Компензације, диференцијална, интегрална, доминантним полом, раздвајањем полова.Интегрисана кола операционих појачавача.Струјни појачавачи, врсте и реализације са биполарним и фет транзисторима. Шумови, термички, у код биполарних и фет транзистора. Аналогни филтри, габарити, трансформације учестаности и апроксимације. Каскадне реализације (биквадратне секције са једним и са више операционих појачавача), МОСФЕТ- активни филтри,транслинеарни филтри. *Практична настава:Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад* Симулације активне отпорности и лествичастих LC филтара.			
Литература: 1. С. Ђукић, Линеарна електроника, Технички факултет Чачак, 2006, 2. A. R. Hambley, Electronics-a top down approach to computer aided cicuit design, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1994, 3. С. Ђукић, Основи електронике- збирка решених проблема, Технички факултет Чачак, 2004.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Зависности од броја студената предавања се изводе класично или кроз менторски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	**Завршни испит**	поени
Активност у току предавања	10	Писмени испит	20
Практична настава	40	Усмени испит	20
Колоквијум-и	10	.....	
Семинар-и			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Дигитална телевизија			
Наставник/наставници: Миле Петровић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Познавање основних појмова о телевизијској слици			
Циљ предмета је упознавање са принципима, технологијама и уређајима који се користе у дигиталној телевизији.			
Исход предмета је оспособљавање студената за послове инжењера у области дигиталне телевизије.			
Садржај предмета *Теоријска настава* 1. Системи и технологије за дигиталну телевизију у Европи и свету. 2. Формирање HD SDI сигнала. 3. Уређаји различитих формата HD и UHD: миксери, камере, сервери, матрице, разни конвертери, ембедери, деембедери, мултивју системи. 4. Пројектовање и реализација HD и UHD ТВ система. 5. Регулатива и телевизијски стандарди за HD, 4K и 3D уређаје. 6. Кодовање и мултиплексирање изворног сигнала. Транспортни стрим. Кодирање канала. 7. Модулације за дигиталну телевизију. 8. Различите платформе за дистрибуцију и емитовање радио и телевизијског сигнала. 9. Радио и телевизијски системи. Пријемне и предајне антене. Пропагација сигнала. 10. Технологије за дистрибуцију и пренос сигнала преко DVB-C платформе. Пројектовање DVB-C система. 11. Технологије за емитовање и пренос сигнала преко DVB-T/T2 платформе. Пројектовање DVB-T/T2 система. 12. Технологије за емитовање и пренос сигнала преко DVB-S/S2 платформе. Пројектовање DVB-S/S2 система. Пројектовање DVB-S/S2 система. 13.Технологије за дигитално емитовање мултимедијалних садржаја (DMB, DAB). 14. Хибридна широкопојасна телевизија (HbbTV). 15. Одређивање MER i BER параметара пре и после корекције грешке. *Практична настава* Лабораторијске вежбе у потпуности прате теоријску наставу. Студенти током семестра, подељени у групе, израђују конкретне мини пројекте.			
Литература 1. М. Петровић, *Digitalno televizijsko emitovanje*, уџбеник, ФТНКМ, ISBN: 978-86-80893-86-0, COBISS.SR-ID 275785996 2019. 2. Dušan Marković, *Terestička digitalna televizija, DVBT*, Akademska misao, Beograd, ISBN 978-86-7466-335-6. 3. Mile B. Petrović, Milan Vukašinović, *Sistemi i tehnologije za emitovanje signala*, priručnik za laboratoriojske vežbe, ISBN 978-86-7982-286-4, COBISS.SR-ID 267928076, Beograd, 2018. 4. J. Arnold, M. Frater, and M. Pickering, *Digital Television*, Tehnology and Standandards, 2007. 5. John Arnold, Michael Frater, Mark Pickering, *Digital Television Technology and Standards*, The University of New South Wales, ISBN 978-0-470-14783-2.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: предавања, лабораторијске вежбе, израда пројеката, консултације и семинарски радови.			
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	20
колоквијум-и		.....	
семинар-и	25		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Фотоника			
Наставник: Душан Ђурђевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета је савладавање основа Фотонике, савремене и модерне мултидисци-плинарне науке, која се на темељима Максвелове електромагнетике, оптике, опто-електронике, квантне оптике, квантне електронике и технологије обраде и преноса светлосних електромагнетских таласа, издвојила у задњих 15 година као засебна изузетно важна научна и технолошка дисциплина			
Исход предмета Студент овладава законима електромагнетске и фотонске оптике, квантне електронике, оптоелектронике, учи принципе рада фотоничких уређаја, и принципе простирања по оптичким комуникационим системима за вођење светлосних електромагнетских таласа			
Садржај предмета *Теоријска настава*: **Класична оптика:** Основни закони простирања и преламања, Матрична оптика. **Таласна оптика:** Монохроматска и полихроматска светлост, Интеференција светлости, Основне оптичке компоненте. **Параксијална оптика:** Гаусов сноп светлости, Хермит-Гаусов сноп светлости, Беселов сноп светлости, Параксијални тип простирања по таласоводима**. Фуријеова оптика:** Простирање светлости у слободном простору, Оптичка 2Д и 3Д Фуријеова трансформација, Дифракција светлости, Холографија. **Оптика у кристалима:** поларизација светлости, анизотропни кристали, Фарадејев ефекат, Течни кристали, Уређаји за поларизацију светлости. **Таласоводи на оптичким фреквенцијама:** 1Д и 2Д оптички таласоводи, Оптички спрежњаци (couplers), светлосна влакна (fiber-optics), Слабљење и дисперзија по влакнима, Оптички резонатори. **Фотонска (квантна) оптика:** Фотони, Квантна стања светлости, Атоми и фотони и интеракција између њих, ЛАСЕР-и, ЛАСЕР-ски појачавачи. **Полупроводнички извори фотона:** ЛЕД-диоде, полупроводни ЛАСЕР-и и ЛАСЕР-ски појачавачи. **Полупроводнички детектори фотона:** Фотодиоде, Фототранзистори, Фотопроводни материјали. **Нелинеарна оптика:** Нелинеарни, анизотропни и дисперзивни оптички материјали, оптички солитони. **Акустичка оптика:** Интеракција светлости и звука, Опто-акустички уређаји. **Простирање по оптичким влакнима:** Хелмхолцова једначина и њена решења, опто-модулација, мултиплексинг и спрежњаци, Оптичке телекомуникације и оптички телекомуникациони канал и линк. **Фотонапонске ћелије и уређаји**: Претварање светлосне енергије сунца у електричну енергију, соларне ћелије, модули, електране			
Литература 1. B. E. A. Saleh, Fundamentals of Photonics, John Wiley, 1991. 2. K. Iizuka, Elements of Photonics, Volume I & II, John Wiley, 2002.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Теоријска предавања, презентације, рачунске вежбе, израда домаћих задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	45
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	45	.....	

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Микроталасна техника			
Наставник: Душан Ђурђевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Стицање теоријских и практичних знања из области простирања по водовима, анализе микроталасних кола помоћу таласних матрица и трансмисионих линија и пасивних подсклопова у планарној техници..			
Исход предмета Способност решавања задатака из области простирања по водовима користећи прилаз на бази теорије поља и прилаз на бази теорије кола. Разумевање принципа рада трансмисионих линија и микроталасних пасивних подсклопова планарне структуре. Способност коришћења једноставних софтверских алата за анализу микроталасних кола и склопова.			
Садржај предмета *Теоријска настава*: Класификација система за вођење ЕМ таласа. Простирање по водовима. Осцилаторна својства секција водова. Трансформатори импедансе. Прилагођење. Конструкција и примена Смитовог дијаграма. Микроталасна кола. Таласне матрице (матрица расејања и таласна Т матрица). Анализа микроталасних кола на бази таласних матрица. Планарне трансмисионе структуре. Микрострип линија. Пасивни микроталасни подсклопови планарне структуре. Програмски пакети за анализу и оптимизацију микроталасних кола. *Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад* Решавање одабраних проблема на рачунским вежбама. Приказ једноставних примера анализе и оптимизације микроталасних кола и склопова коришћењем специјализованих софтверских пакета.			
Литература 1. B. Milovanović i drugi, Osnovi mikrotalasne tehnike, Univerzitet u Nišu, 2007. 2. B. Milovanović i drigi, Mikrotalasna tehnika – zbirka zadataka, Elektronski fakultet u Nišu, 2002. 3. D. Pozar, MicrowaveEngineering, John Wiley and Sons, 2004.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
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	50
практична настава	-	усмени испит	
колоквијум-и	40	.....	
семинар-и			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Синтеза електричних филтара			
Наставник/наставници: Предраг Лекић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Познавање потребних предзнања, појмова и метода из области Теорије електричних кола, Електронике, Телекомуникација, Нумеричке анализе, Обраде сигнала и Сигнала и система.			
Циљ предмета Упознавање студената са основним типовима, карактеристикама и параметрима електричних филтара као и методима апроксимације и синтезе њихових фреквентних карактеристика.			
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално пројектују и реализују различите типове електричних филтара, у зависности од конкретних потреба и спецификација њиховог дизајна.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* Класификација сигнала и система. Лапласова трансформација. Z трансформација. Елементарна теорија филтара: опис, основни појмови, карактеристични параметри и основне једначине филтра; преносна функција и фреквентне карактеристике филтра; пропусни, непропусни и прелазни опсег филтра; прорачун граничних учестаности, слабљења и фазног (групног) кашњења филтра. Идеални филтар. Основне филтарске ћелије: Т и П. Филтарски ланац. К – филтар. Врсте филтара и њихове основне карактеристике: пасивни и активни филтри; аналогни и дигитални филтри; NF филтар, VF филтар, филтар NO, филтар PO. Синтеза пасивних филтара. Синтеза активних филтара. Осетљивости и оптимизације активних филтара. Butterworth -ови, Chebyshev-љеви (тип 1), Chebyshev-љеви (тип 2), и Elliptic-ки филтри и њихово поређење. Фреквенцијске трансформације. Апроксимације амплитудске и фазне карактеристике (карактеристике групног кашњења) филтра. Напредне методе синтезе дигиталних IIR и FIR филтара и њихове реализације. Модерни методи пројектовања и симулације филтара. Карактеристике филтара у временском домену. Неуниформно одабирање (одмеравање) континуалних сигнала. Основни концепти адаптивног филтрирања. *Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад:* Пројектовање, софтверска реализација и симулација различитих врста електричних филтара помоћу рачунара, коришћењем програмских пакета Electronics Workbench и MATLAB.			
Литература: 1. A. B. Williams, F. J. Taylor, Electronic Filter Design Handbook, Fourth edition, Mc Graw-Hill, 2006. 2. М. В. Поповић, Дигитална обрада сигнала, Наука, Београд, 1994. 3. Б. Ковачевић, Ж. Ђуровић, С. Станковић, Сигнали и системи, Академска мисао, Београд, 2007. 4. Видосав Стојановић, Дискретне мреже и процесирање сигнала, Електронски факултет, Ниш, 2004.			
Број часова активне наставе: 5	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Аудио-визуелна настава; Рад на рачунару. Студијски истраживачки рад. 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 испт	20
колоквијум-и	10	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Теорија информација и кодови у телекомуникацијама			
Наставник/наставници: Ђоко Банђур			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ овог курса је стицање основних знања о теорији информација, кодовању извора, као и елементима криптологије.			
Исход предмета Након одслушаног курса студенти ће бити оспособљени за разумевање и самостално изучавање ових области.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Ентропија извора без меморије и Марковљевих извора. Статистичко кодовање. Крафтова неједнакост. Прва Шенонова теорема. Šenon-Fanoov поступак. Hafmen-ов и адаптивни Hafmen-ов поступак. Lempel-Ziv-ови (LZ) кодови. Трансинформација. Капацитет канала. Дискретни канали са меморијом. Канали са импулсним шумом и интерференцијом. Капацитет MIMO канала. Тајност и аутентичност, симетрични и асиметрични криптосистеми. DES (Digital Encryption Standard). AES (Advanced Encryption Standard). RSA алгоритам. Хеш функција и дигитални потпис. *Практична настава* Рачунски примери и симулације сценарија из обрађених тема у Матлабу.			
Литература 1. Георгије Лукатела, *Статистичка теорија телекомуникација и теорија информација 1*, Грађевинска књига 1991. 2. Dušan Drajić, Predrag Ivaniš, *Uvod u teoriju informacija i kodovanje*, četvrto izmenjeno i dopunjeno izdanje, Akademska misao, Beograd, februar 2018, ISBN 978-86-7466-720-0. 3. Predrag Ivaniš, *Zbirka rešenih zadataka iz teorije informacija i kodovanja*, Akademska misao, Beograd, jun 2013, ISBN 978-86-7466-463-6.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава**: 2	
Методе извођења наставе Предавања, нумеричке вежбе, лабораторијске вежбе. Домаћи задаци у форми писања есеја, пројекта (по избору).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава	10	усмени испт	25
колоквијум-и	35	.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација стручне праксе

Студијски програм : Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС
Наставник или наставници задужени за организацију стручне праксе (Име, средње слово, презиме**):**
Број ЕСПБ: 3
Услов: Уписан осми семестар студија
Циљ Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у оквиру струке за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених знања у пракси.
Очекивани исходи Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или инситуције. Упознавање студената са делатностима изабраногпредузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационимструктурама. Унапређење способности студента да се по завршетку студија укључи у процес рада. Развијање одговорности, професионалног приступа послу и 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 студента. Стицање јасног увида у могућност примене стечених знања и вештина обухваћених студијским програмом у пракси.
Садржај стручне праксе Садржај стручне праксе је у пуној сагласности са циљевима праксе. Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручнапракса, а у складу са курикулумом студијског модула на студијском програму који студент похађа.
Број часова, ако је специфицирано: 90 часова укупно за цео семестар **Методе извођења** Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.
Оцена знања (максимални број поена 100)

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Студијски истраживачки рад са теоријским основама мастер рада			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 17			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да развије способности студента ка самосталном истраживачком раду. Овим је обухваћен: 1. самосталан рад у лабораторији што подразумева коришћење расположиве мерне опреме, примену процедура у раду у лабораторији, анализу и обраду резултата мерења; 2. примену научног приступа у постављању и решавању задатка истраживања што укључује проучавање постојеће литературе и научне грађе из дате области, постављање хипотезе истраживања, анализу и синтезу проблема; 3. излагање резултата истраживања у виду научног рада, тезе и презентације.			
Исход предмета Крајњи исход предмета је припремљен маретијал за израду и одбрану мастер рада. Овај материјал обухвата преглед постојеће литературе и детаљну документацију о раду на теоријским и практичним основама рада. Опште узевши, исход образовања су стечене вештине потребне у научном приступу решавању проблема / задатака у датој ужој научној области.			
Садржај предмета Саржај предмета је одређен наставним предметом и облашћу из које се ради истраживање. Ипак, независно од области, он обухвата рад на теоријским основама рада где кандидат има задатак да истражи постојећу литературу, анализира проблем и примени математичке и друге алате у поступку синтезе решења, као и рад у лабораторији у делу у ком се врши верификација предложених решења. Студијски истраживачки рад на изради мастер рада је могуће обавити и у предузећу, институту, или другој институцији која ради у датој области, а има развијен истраживачко - развојни део.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**		**СИР: 20**
Методе извођења наставе Настава се изводи у виду студијског истаживачког рада, што обухвата менторски вид наставе у комуникацији са предментним професором и асистентом и рад у лабораторији у који могу бити укључени лаборант, асистент и професор. Ако се студијски истраживачки рад на изради мастер рада обавља у предузећу , институту, или другој институцији тада је поред предметног професора, који је укључен у избор теме, метода рада и примену научног приступа, у поступак израде рада укључено и научно – истраживачко особље дате институције.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Семинарски рад	50	Усмени део испита	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Мастер рад			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 10			
Услов:			
Циљ предмета Стицање знања о начину, структури и форми писања извештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме мастер рада. Израдом мастер рада студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резулатате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране мастер рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми јавно презентују, као и да одговарају на примедбе и питања у вези задате теме.			
Исход предмета Оспособљавање студентата за систематски приступ у решавању задатих проблема, споовођење анализа, примену стечених и прихватању знања из других области у циљу изналажења решења задатог проблема. Самостално изучавајући и решавајући задатке из области задате теме, студени стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом мастер рада студенти стичу одређена искуства која могу применити у пракси приликом решавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примедбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презетновати резултате самосталног или колективног рада.			
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом мастер рада. Студент у договору са ментором сачињава мастер рад у писменој форми у складу са предвиђени правилима Факултета техничких наука. Студент припрема и брани писмени мастер рад јавно у договору са метрором и у складу са предвиђеним правилима и поступцима.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**	**Остали часови: 4**	
Методе извођења наставе Током израде мастер рада, студент консултује ментора, а по потреби и друге професоре који се баве облашћу која је тема мастер рада. Студент сачињава мастер рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцену и одбрану, укоричене примерке доставља комсији. Одбрана мастер рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Израда мастер рада	50	Усмена одбрана мастер рада	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Рачунарство у биомедицини			
Наставник/наставници: Синиша Илић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Да се студенти упознају са информационим системима у биомедицини, са начином размене података између постојећих информационих система и са обрадом биомедицинских сигнала и слика			
Исход предмета Кроз наставу и вежбе, студенти ће стећи основна знања везана за информационим системима у биомедицини и могућност да учествују у развоју и примени биомедицинских информационих система			
Садржај предмета *Теоријска настава* Медицински и здравствени подаци и информације, разлике медицинске и био-информатике, информатика у систему здравствене заштите, кодовање и класификације дијагноза. Начини прикупљања и обраде, основна својства и карактеристике биомедицинских сигнала, обрада биомедицинских сигнала као што су ЕКГ, ЕЕГ, ЕМГ, основна својства и карактеристике медицинских слика, компресија, процене дијагностичких вредности након обраде. Електронски запис података о пацијенту, ИС у примарној здравственој заштити, болнички информациони системи, системи за подршку у одлучивању. Увод у биолошке системе, базе секвенци нуклеотида, базе секвенци протеина. *Практична настава* Креирање базе података, HL7 стандард у здравственим информационим системима, структура XML порука за размену информација у ICT (Information and Communication Technology), анализа доступних медицинских материјала са интернета, обрада медицинских слика и сигнала,			
Литература 1. J. H. Van Bemmel, M. A. Musen: Handbook of Medical Informatics, Springer, 1997. 2. J.D. Enderle, J.D. Bronzino, Introduction to Biomedical Engineering, 3rd edition, Elsevier, 2012. 3. S.T.Acton and N.Ray: Biomedical Image Analysis, Tracking, Morgan & Claypool, 2005			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се води у облику предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
одбрана вежби	30	усмени испит	70
колоквијум-и		.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Истраживање података			
Наставник/наставници: Драгана Радосављевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да се студенти упознају са различитим методама истраживања података (*data mining*) и њиховим применама у решавању проблема**.**			
Исход предмета Кроз наставу и вежбе студенти ће стећи основна знања и методе истраживања података и бити у могућности да сами примене те методе у решавању проблема			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у истраживање података. Основни појмови и дефиниције. Преглед технике истраживања података. Типови техника, основни циљеви и проблеми. Подаци: типови, препроцесирање, квалитет, мера сличности и различитости. Припрема података: сумаризације, чишћење, интеграција и трансформација, редукција и дискретизација. Правила придруживања, корелација и анализа честих образаца. Технике класификације: основни концепти и метрике. Статистички засновани алгоритми, алгоритми засновани на растојању и дрветима; алгоритми засновани на правилима, неуронским мрежама и подржавајућим векторима; укалупљивање модела. Груписање података (кластеровање). Основни концепти и алгоритми. Хијерархијски и партициони алгоритми. Анализа елемената ван граница. Визуализација података и резултата. Откривање аномалија. Предикција. Додатне технике и алгоритми. Примери. Складиштење података (*data warehousing*) и OLAP технологија. *Практична настава* Прикупљање, прочишћавање, структуирање података. Примена основних алгоритама машинског учења, као што су линеарна регресија и класификација, кластеринг, правила придруживања, неуронске мреже кроз практичан рад на конкретним примерима у софтверском окружењу отвореног кода.			
Литература P. N. Tan, M. Steinbach, V. Kumar (2005.), Introduction to Data Mining, Addison Wesley. J. Han, M. Kamber (2006.), Data Mining Concepts and Techniques, Elsevier Inc. J. MacLennan, Z. H. Tang, B. Crivat (2008.), Data Mining with Microsoft SQL Server, Wiley Publishing Inc. Ian H. Witten, Eibe Frank (2005.), Data mining practical machine learning tools and techniques, Morgan Kaufmann Publishers is an imprint of Elsevier.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се изводи у облику: предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	одбрана вежби	30
практична настава	25	усмени испт	40
колоквијум-и		.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Вештачка интелигенција			
Наставник/наставници: Драгана Радосављевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти разумеју основнеправце истраживања у научној области коју данас називамо вештачком интелигенцијоми да развијају програме базиране на техникама програмирања из области вештачке интелигенције.			
Исход предмета Кроз наставу и вежбе студенти ће имати преглед метода и техника вештачке интелигенције. Разумеће предности и мане различитих приступа али и препознати проблеме у којима би било адекватно применити поједине методе вештачке интелигенције. Стећи ће практично искуство у развоју програмских решења за различите проблеме вештачке интелигенције, укључујући претраживање простора стања, играње игара, аутоматско закључивање, логичко програмирање, неуронске мреже и биолошки инспирисану оптимизацију.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Вештачка интелигенција. Односи с другим областима. Интелигентни агенти. Решавање проблема претраживањем. Технике слепог претраживања. Технике усмереног претраживања. Претраживање супростављањем. МинМакс алгоритам. Знање и закључивање. Логика првог реда. Доказивање теорема. Унификација. Правило резолуције. Логичко програмирање. Семантичке мреже, оквири и правила. Онтологије. Експерски системи. Обрада природног језика. Модели засновани на теорији вероватноће. Бајесова схема. Фази логика и фази закључивање. Увод у машинско учење. Наивни Бајесов класификатор. Стабла одлуке. Обучавање појачавањем. Конективистички приступ вештачкој интелигенцији. Неуронске мреже. Алгоритам перцептрона. Рачунарска интелигенција. Генетски алгоритам. Алгоритам колоније мрава. Роботика. *Практична настава* Примена алгоритама претраживања простора стања и биолошки инспирисаних алгоритама оптимизације на једноставнијимпроблемима.Примена логичког програмирања за решавање једноставнијих логичких проблема. Примена поступака аутоматског закључивања на једноставнијим логичким проблемима. Поређење различитих приступа приказивања фази знања. Оцена примењивости различитих приступа вештачке интелигенције на задатом проблему. Примена алгоритама машинског учења.			
Литература 1. Russell Stuart J., Norvig Peter (2003.), Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice-Hall 2. Neil Wilkins (2019), Artificial Intelligence: An Essential Beginner's Guide to AI, Machine Learning, Robotics, The Internet of Things, Neural Networks, Deep Learning, Reinforcement Learning, and Our Future, Bravex Publications 3. Rolf Pfeifer and Christian Scheier (2001.), Understanding Intelligence, The MIT Press			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се изводи у облику: предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	25	усмени испт	40
колоквијум-и		.....	
домаћи задатак			

Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....
*максимална дужна 2 странице А4 формата

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство			
Назив предмета: Основе програмског језика P			
Наставник/наставници: Драгана Радосављевић, Бата Васић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Циљ је да се студенти кроз наставу и вежбе оспособе за коришћење програмског језика R уз осврт на решавање реалних проблема и практичну примену			
Исход предмета Анализирање мањих и већих скупова података на смислен и организовани начин. Препознавање природе података и приступ њиховој обради. Коришћење интерактивног програмског приступа анализи података. Модификовање сирових података у облик погодан за анализу. Коришћење сложених програмских скрипти и пакета у програмском језику R. Примена метода машинског учења у програмском окружењу			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у програмски језик R. Поређење језика R са другим програмским језицима. Преглед основних алата и развојних окружења. Основни типови података и оператори; комплексне структуре података: вектори, матрице, табеле, листе. Механизми контроле тока. Објектно оријентисани принципи језика R. Рад са пакетима, уграђеним функцијама. Кориснички дефинисане функције. Трансформација података. Визуализација података. Одабране методе машинског учења: регресија, класификација, логистичка регресија. *Практична настава* Практична настава прати програм предавања решавањем задатака у рачунарској лабораторији.			
Литература • Tony Fischetti (2018.), R analiza podataka, Kompjuter biblioteka • Yu-Wei Chiu (David Chiu)(2016.), R Cookbook, PACKT PUBLISHING • Hadley Wickham, Garrett Grolemund (2017.), R za statističku obradu podataka, Mikro knjiga • Kun Ren (2016.), Naučite R programiranje, PACKT PUBLIS • Matthias Templ (2016.), Simulation for Data Science with R, PACKT PUBLISHING • Jared Lander (2013.), R for Everyone, Addison-Wesley Professional			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се изводи у облику: предавања уз помоћ комбинације презентација и интерактивне демонстрације рада у програмском језику R, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	25	усмени испт	40
одбрана вежби	30	.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Софтверски алати база података			
Наставник/наставници: Синиша Илић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Објектно оријентисано програмирање, Базе Података			
Циљ предмета Да се студенти обуче за рад на алатима за дизајнирање, администрирање, развој и имплементирање база података			
Исход предмета Кроз наставу и вежбе студенти ће бити обучени да користе постојеће алате за дизајнирање, администрирање, развој и имплементирање база података.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Креирање шеме базе података из CASE и UML алата. Основе дизајна базе података (методологије и нотације), традиционални приступ, објектни приступ. Подешавање конфигурације базе података, подешавање овлашћења приступа, употреба клијентских алата: SQL Developer, SQL Management Studio, MySQL Workbench, pgAdmin. Програмирање функција, процедура, окидача на нивоу базе. Драјвери за успостављање конекције апликације са базом података, позивање SQL наредби, позивање ускладиштених процедура, обрада добијених резултата упита. Праћење комуникације између апликације и базе, Debug-овање трансакција. Објектно оријентисано програмирање апликације употребом класа ентитета, класа за постављање упита и добијање резултата и класа корисничког интерфејса. Коришћење генератора извештаја. Веб сервис API: SOAP, RESTful. *Практична настава* На практичном примеру студентима ће бити приказана употреба алата у Microsoft (администрација и развој базе SQL Server, клијентска апликација у .NET окружењу) и Linux (администрација и развој базе Oracle 18c, web апликација у Java EE NetBeans окружењу, MySQL / MySQL Workbench) оперативним системима.			
Литература 1. F. Scott Barker, Database Programming with Visual Basic® .NET and ADO.NET: Tips, Tutorials, and Code, Sams Publishing, 2002. 2. Sue Harper: Oracle SQL Developer 2.1, Packt Publishing, 2009. 3. Jayaram Krishnaswamy, Learning SQL Server 2008 Reporting Services, Packt publishing, 2009. 4. Mark D. Hansen, SOA Using Java Web Services, Prentice Hall, 2007 5. J. Falkner, K. Jones, Servlets and JavaServer Pages, The J2EE Technology Web Tier, Addison-Wesley, 2004.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се води у облику предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и		.....	
семинар-и	70		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Инфраструктура за електронско пословање			
Наставник/наставници: Драгана Радосављевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање са инфраструктуром информационих технологија која подржава и омогућава модерне системе за електронско пословање. Посебна пажња је посвећена реалним и потенцијалним проблемима и сигурности приступа информацијама у системима електронског пословања.			
Исход предмета Кроз наставу и вежбе студенти ће стећи основна знања о ИТ инфраструктури, разумети како се решавају проблеми у системима за електронско пословање на интернету и контролишу потенцијални сигурносни напади, разумети на којим местима су системи рањиви, разумети систем електронског плаћања и научити како се штити приватност и анонимност.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Типови електронског пословања, типична архитектура система за ел. пословање, интернет стандарди, програмирање на страни клијента, програмирање на страни сервера (конекција са базом података, праћење сесије), безбедност инфраструктуре предузећа, механизми обезбеђења: пријављивање и шифрирање (енкрипција), симетрично и несиметрично шифрирање, јавни и приватни кључеви, безбедоносна политика и протоколи, дигитални потпис, размена порука преко сигурносних протокола (IPSec, SSL), заштитни зид, прокси. Мобилни агенти, WAP, XML, Web сервиси. Системи за плаћање преко интернета, електронски сервиси, електронско банкарство. *Практична настава* XML језик, структура XML документа, дефинисање XML Web сервисних операција помоћу WSDL-а, изградња сервиса са VS .NET, додавање функционалности XML Web сервису, креирање примера, XML у Web сервисима.			
Литература H.Chan, R.Lee, T.Dillon and E.Chang (2001.), E-Commerce Fundamentals and Applications, John Wiley and Sons, LTD David Whiteley (2017.), E - Commerce: Strategy, Technologies and Applications, McGraw Hill Education B. Bhasker (2017.), Electronic Commerce: Framework, Technologies and Applications, McGraw Hill Education M. Augustyniak (2003.), .NET XML web servisi, Kompjuter biblioteka			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се изводи у облику: предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	одбрана вежби	30
практична настава	25	усмени испт	40
колоквијум-и		.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Веб технологије			
Наставник/наставници: Ненад Јовановић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Веб дизајн, Програмирање интернет апликација, Рачунарство у облаку			
Циљ предмета Стицање знања о савременим веб технологијама за потребе самосталног развоја Веб 2.0 заснованих апликација.			
Исход предмета Разумевање и коришћење савремених веб технологија у циљу развоја и интеграције апликација и података и упознавање са технологијама за развој Веб 2.0 апликација. Оспособљеност за самосталну реализацију пројеката који интегрише савремене Веб технологије.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Савремене веб технологије за развој апликација. Веб апликације са једном страном. Angular технологија. Node.JS технологија. TWIG технологија. JSON технологија. Оквири за развој веб апликација. MEAN архитектура. RESTful веб технологија. *Практична настава* Развој апликација помоћу Angular технологије, конкретни примери и задаци. Примери TWIG апликација. Рад са JSON технологијом, примери и задаци. Развој RESTful веб апликација.			
Литература 1. Mladen Veinović, Aleksandar Jevremović, Internet tehnologije, Univerzitet Singidunum Beograd, 2013. 2. Roy Fielding „Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures.” 3. Cesare Pautasso, Erik Wilde, Rosa Alarcon (2014), REST: Advanced Research Topics and Practical Applications 4. Simone Holmes, Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node. Manning Publications, (2015)			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, тестови, домаћи задаци, консултације, писмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава	/	усмени испт	/
колоквијум-и	30		
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Технологија Е-управе			
Наставник/наставници: Ненад Јовановић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са основним концептима система е-Управе и овладавање технологијама за пројектовање и имплементацију различитих аспеката таквих система.			
Исход предмета Теоријска и практична знања о концептима, дизајну и имплементацији основних аспеката система е-управе.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Упознавање са основним концептима система е-Управе. Развој система е-Управе. Кључни аспекти е-Управе: подаци, е-Сервиси, апликације, инфраструктура. Стандарди у системима е-управе. Управљање подацима у системима е-Управе. Отворени подаци и платформе за отворене податке. Повезивање отворених података у е-управи. Отворени стандарди у е-управи. Отворене архитектуре у е-управи. Аспекти интеграције информација: сервисно-оријентисана архитектура, Web сервиси. Актуелна питања развоја инфраструктуре е-Управе. Истраживање података и е-управа. Cloud технологије. *Практична настава* Анализа докумената у е-управи применом софтвера Apache Lucene и Apache Tika. Анализа отворених података на платформама за отворене податке.			
Литература 1. Презентације се предавања и вежби. 2. E-Government Implementation and Practice in Developing Countries, Mahmood, Z., 2013. 3. Public Information Technology and E-Governance: Managing the Virtual State, Garson, G. D., 2006. 4. Моделовање и претраживање над неструктуираним подацима и документима у е-управи Републике Србије, Војкан Николић, 2016. 5. Семантичко моделовање и онтолошка интеграција инфромационих система Отворене владе, Дарко Петрушић, 2016.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, тестови, домаћи задаци, консултације, писмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	/	писмени испит	40
практична настава	/	усмени испт	/
колоквијум-и	30		
семинар-и	30		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Рачунарске мреже 2			
Наставник: Ристо Бојовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета је овладавање основним знањима из области рачунарских мрежа и способностима за реализацију једноставних рачунарских мрежа.			
Исход предмета Поседовање основних знања о стандардима и технологијама из области рачунарских мрежа, као и способност пројектовања и реализације једноставних комуникационих програма.			
Садржај предмета ***Теоријска настава*** - Бескласна и подмрежна проширења; - Услојавање протокола; - Алгоритми усмеравања и мрежних пролаза (BGP, GGP, RIP, OSPF); - Вишезначно упућивање; - Мобилни IP; - Међусобно повезивање приватних мрежа; - Изоловање мрежа; - Систем имена домена(DNS); - Апликације (FTP, SMTP, POP, HTTP, RTP, SNMP); - Преглед међузависности протокола. *Практична настава*: Обухвата скуп лабораторијских вежби који има за циљ илустрацију теоријске наставе и оспособљавање студената за практичан рад са рачунарским мрежама.			
Литература: 1. D. E. Comer, Повезивање мрежа, CET, Београд, 2001. 2. A. S. Tanenbaum, Рачунарске мреже, Микро књига, Београд, 2005.			
Број часова активненаставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Настава је организована путем: предавања, рачунских вежби, колоквијума, пројеката, консултација и семинарских радова и лабораторијских вежби.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и	30	.....	
семинар-и	20		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Рачунарска графика			
Наставник: Ристо Бојовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета је да се студенти упознају са теоријским основама и основним техникама у графичкој обради на рачунару.			
Исход предмета Способност студената да самостално користе рачунар при решавању једноставнијих задатака из области графичке обраде на рачунару.			
Садржај предмета *Теоријска настава* - Геометријске трансформације; - Алгоритми исецања; - Психодинамика боја и модели боја; - Геометријско моделовање; - Графички стандарди; - Основно рендеровање; - Често коришћени графички формати. *Практична настава* Важбе у рачунарској лабораторији.			
Литература 1. Д. Цветковић, Рачунарска графика, СЕТ, Београд, 2006. 2. S. Kelby, Photoshop CS, Компјутер библиотека, Чачак, 2005. 3. S. Bonney, Steve Anzovin: 3ds max bez tajni, Компјутер библиотека, Чачак, 2005.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Предавања и вежбе на табли и на рачунарима			
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
колоквијум-и	20	.....	
семинар-и			

Табела 5.1. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Интернет ствари			
Наставник/наставници: Александар Жорић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студената са принципима рада и дизајна паметних уређаја, технологијма за њихово умрежавање, развојем апликација, проблемима безбедности и принципима обраде података у области IoT мрежа.			
Исход предмета Студенти стичу основна знања о интернету паметних уређаја, као и о концептима дизајна и примене IoT уређаја, платформи и мрежа. Стечена знања ће омогућити коришћење постојећих IoT платформи, усавршавања у области IoT, умрежавање IoT модула и учешће у дизајну паметних окружења..			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у IoT. Слојеви, протоколи, пакети, сервиси. Принципи IoT и конвергенција различитих концепата. Архитектура и дизајн IoT мрежа. Комуникације кратког домета за интернет интелигентних уређаја (WiFi, Bluetooth, ZigBee). Бежичне сензорске мреже. Сензори и актуатори. Паметни уређаји и технологије за умрежавање. IoT мрежни слој. Апликациони протоколи за IoT. Принципи развоја IoT апликација. Технике обраде и анализе података у оквиру IoT мрежа. Безбедност IoT мрежа. Стандардизација IoT мрежа. Практични примери IoT платформи и мрежа. *Практична настава* Аудиторне вежбе са детаљном анализом појединих постојећих решења у области IoT. Практична настава, демонстрације и вежбе у лабораторији. Самостални или групни рад на изради пројекта са презентацијом резултата.			
Литература 1 .D. Hanes, G. Salgueiro, P. Grossetete, R. Barton, and J. Henry, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things, Cisco Press, 2017. 2. O. Hersent, D. Boswarthick, and O. Elloumi, The Internet of Things: Key Applications and Protocols, John Wiley & Sons Ltd., 2011. 3. J. Holler, V. Tsiatsis, C. Mulligan, S. Karnouskos, S. Avesand, and D. Boyle, From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence, Elsevier Ltd., 2014. 4. S. C. Mukhopadhyay, Internet of Things: Challenges and Opporunities, Springer, 2014. 5. F. Behmann, and K. Wu, Collaborative Internet of Things (C-IoT): For Future Smart Connected Life and Bussines, John Wiley & Sons Ltd., 2015.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања, нумеричке вежбе и вежбе на рачунару и развојном систему.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испт	20
семинар-и	30		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС		
Назив предмета: Управљање ИТ пројектима		
Наставник/наставници: Јулијана Лекић		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање студената са основним концептима софтверског инжењерства. Курс обрађује различите аспекте животног циклуса софтвера: спецификацију, дизајн, имплементацију, тестирање, одржавање, елементе управљања пројектом.Упознавање студената са основним појмовима у софтверској индустрији и реализација тимског пројекта од фазе анализе корисничких захтева до фазе испоруке софтвера. Управљање пројектима на традиционалан начин и агилне методологије (DSDM, Scrum, Extreme programming,...).		
Исход предмета Очекује се да студент по завршетку курса буде у стању да: демонстрира разумевање, критичку анализу и примену важећих теорија, модела и техника из области софтверског инжењерства, да стекне осећај за тимски рад. Након одслушаног предмета студенти ће бити оспособљени за анализу корисничких захтева, писање понуде за израду софтвера, писање плана по фазама и развој самог софтвера, управљање софтверским пројектом од почетка развојног процеса до краја и писање корисничке документације.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Представљање најбитнијих појмова у софтверској индустрији. Етапе животног циклуса софтвера: процес спецификације, пројектовања, имплементације, тестирања и валидације софтвера, активности одржавања. Модели животног циклуса софтвера: модел водопада, V модел, инкрементално-итеративни модел, еволутивни модел, спирални модел, агилне методе.Процене трошкова и напора.Управљање конфигурацијом и променама.Еволуција софтвера, реинжењерство и реверзно инжењерство. Организација тима, мотивациони фактори. Основна правила за писање успешног бизнис плана. Процеси планирања, имплементације, контроле, мониторинга и завршетка пројекта. Основни елементи са којима се управља и њихово мапирање у процесе. Управљање ризиком. Управљање квалитетом. Анализа CMMI (Capability Maturity Model Integration) модела. *Практична настава* Аудиторне вежбе које илуструју поједине концепте и технике обрађене на предавањима. Практичан пројекат имплементације реалног софтверског пројекта кроз тимски рад.Израда софтверског пројекта у тиму, на основу корисничких захтева. Планирање и управљање фазама пројекта. Управљање временом. Процес контроле квалитета и мониторинга. Управљање тимом и лидерство. Анализа ризика. Писање документације током свих фаза. Почетак и крај софтверског пројекта. Рад са алатима за управљање пројектом: MS Project, JIRA.		
Литература 1. Software Engineering, A Practitioner‘s Approach, European Adaptation, R. Pressman , McGraw-Hill, 5th ed., 2000 2. Software Engineering , I. Sommerville, 6. ed. Addison-Wesley, 2001 3. "Effective Project Management", R.Wysocki (5th edition, Wiley, USA, 2009.) 4. "Software Project Management", B.Hughes, M.Cotterell (5th edition, McGraw-Hill Higher Education, UK, 2009.) 5. "Software Project Management: A Unified Framework", W.Royce (1st edition, Addison-Wesley Professional, USA, 1998.) 6. CMMI Product Team, CMMI Version 1.1, Carnegie-Mellon Software Engineering Institute, USA 7. "Software Project - Survival Guide", S.McConnell (Microsoft Press, USA, 1998.)		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2
Методе извођења наставе		

Усмено излагање и презентације у Power Point-у. Аудиторне вежбе. Лабораторијске вежбе на рачунарима у циљу израде пројекта коришћењем алатаMS Project.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	45
практична настава	45	усмени испт	
колоквијум-и		.....	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација стручне праксе

Студијски програм : Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС
Наставник или наставници задужени за организацију стручне праксе (Име, средње слово, презиме**):**
Број ЕСПБ: 3
Услов: Уписан осми семестар студија
Циљ Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у оквиру струке за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених знања у пракси.
Очекивани исходи Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или инситуције. Упознавање студената са делатностима изабраногпредузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационимструктурама. Унапређење способности студента да се по завршетку студија укључи у процес рада. Развијање одговорности, професионалног приступа послу и 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 студента. Стицање јасног увида у могућност примене стечених знања и вештина обухваћених студијским програмом у пракси.
Садржај стручне праксе Садржај стручне праксе је у пуној сагласности са циљевима праксе. Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручнапракса, а у складу са курикулумом студијског модула на студијском програму који студент похађа.
Број часова, ако је специфицирано: 90 часова укупно за цео семестар **Методе извођења** Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.
Оцена знања (максимални број поена 100)

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Студијски истраживачки рад са теоријским основама мастер рада			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 17			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да развије способности студента ка самосталном истраживачком раду. Овим је обухваћен: 1. самосталан рад у лабораторији што подразумева коришћење расположиве мерне опреме, примену процедура у раду у лабораторији, анализу и обраду резултата мерења; 2. примену научног приступа у постављању и решавању задатка истраживања што укључује проучавање постојеће литературе и научне грађе из дате области, постављање хипотезе истраживања, анализу и синтезу проблема; 3. излагање резултата истраживања у виду научног рада, тезе и презентације.			
Исход предмета Крајњи исход предмета је припремљен маретијал за израду и одбрану мастер рада. Овај материјал обухвата преглед постојеће литературе и детаљну документацију о раду на теоријским и практичним основама рада. Опште узевши, исход образовања су стечене вештине потребне у научном приступу решавању проблема / задатака у датој ужој научној области.			
Садржај предмета Саржај предмета је одређен наставним предметом и облашћу из које се ради истраживање. Ипак, независно од области, он обухвата рад на теоријским основама рада где кандидат има задатак да истражи постојећу литературу, анализира проблем и примени математичке и друге алате у поступку синтезе решења, као и рад у лабораторији у делу у ком се врши верификација предложених решења. Студијски истраживачки рад на изради мастер рада је могуће обавити и у предузећу, институту, или другој институцији која ради у датој области, а има развијен истраживачко - развојни део.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**		**СИР: 20**
Методе извођења наставе Настава се изводи у виду студијског истаживачког рада, што обухвата менторски вид наставе у комуникацији са предментним професором и асистентом и рад у лабораторији у који могу бити укључени лаборант, асистент и професор. Ако се студијски истраживачки рад на изради мастер рада обавља у предузећу , институту, или другој институцији тада је поред предметног професора, који је укључен у избор теме, метода рада и примену научног приступа, у поступак израде рада укључено и научно – истраживачко особље дате институције.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Семинарски рад	50	Усмени део испита	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Мастер рад			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 10			
Услов:			
Циљ предмета Стицање знања о начину, структури и форми писања извештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме мастер рада. Израдом мастер рада студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резулатате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране мастер рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми јавно презентују, као и да одговарају на примедбе и питања у вези задате теме.			
Исход предмета Оспособљавање студентата за систематски приступ у решавању задатих проблема, споовођење анализа, примену стечених и прихватању знања из других области у циљу изналажења решења задатог проблема. Самостално изучавајући и решавајући задатке из области задате теме, студени стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом мастер рада студенти стичу одређена искуства која могу применити у пракси приликом решавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примедбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презетновати резултате самосталног или колективног рада.			
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом мастер рада. Студент у договору са ментором сачињава мастер рад у писменој форми у складу са предвиђени правилима Факултета техничких наука. Студент припрема и брани писмени мастер рад јавно у договору са метрором и у складу са предвиђеним правилима и поступцима.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**	**Остали часови: 4**	
Методе извођења наставе Током израде мастер рада, студент консултује ментора, а по потреби и друге професоре који се баве облашћу која је тема мастер рада. Студент сачињава мастер рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцену и одбрану, укоричене примерке доставља комсији. Одбрана мастер рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Израда мастер рада	50	Усмена одбрана мастер рада	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Увод у научноистраживачки рад			
Наставник/наставници: Анђелија Раичевић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ:5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са различитим научним приступима и применом основних, теоријско-методолошких, емпиријских, научно-стручних и стручно-апликативних знања у решавању постојећих или нових проблема из области студијског програма.			
Исход предмета Оспособљавање студената да путем различитих научних приступа самостално решавају постојеће и нове проблеме, развој креативног размишљања код студената и овладавање специфичним практичним вештинама из области студијског програма. Такође, оспособљавање студената за решавање теоријских и практичних проблема применом савремених знања, за праћење савремених научних достигнућа, за независно и креативно деловање, за повезивање знања из различитих области и њихову примену, за примену научних и унапређених инжењерских метода, за извођење експерименталних истраживања и нумеричких симулација, за прелазак са физичког на математички модел, представљање и дискусију резултата истраживања, за комуникацију на професионалном нивоу и за писање и презентацију научно-истраживачких резулатата.			
Садржај предмета Претраживање и анализа научно-истраживачких резултата. Садржај, писање и публикација научног чланка. Садржај, писање и публикација прегледног чланка. Садржај и презентација конференцијског рада. Разлике између патента, иновације и научног достигнућа. Планирање и извођење експерименталних истраживања и нумеричких симулација. Повезивање знања из различитих области и њихова примена. Прелазак са физичког на математички модел. Разлике између аналитичког и нумеричког моделирања. Аквизиција, обрада, презентација и дискусија резултата истраживања. Комуникација на научном нивоу. Извођење научних закључака.			
Литература: [1] Изабрани радови из часописа са SCI/SCIe/SSCI листе из области студијског програма. [2] Изабране докторске дисертације из области студијског програма. [3] Изабране научне монографије из области студијског програма. [4] Изабрани зборници радова научних скупова из области студијског програма.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава**: 2	
Методе извођења наставе Настава се састоји од предавања, консултација, практичне наставе и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања врши се на крају семестра путем писменог и усменог испита.			
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
колоквијум-и	0	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Аудио и видео технологије			
Наставник: Кристијан Кук			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање и стицање теоријска знања са технологијама које се користе за производњу и пренос аудио-видео сигнала.			
Исход предмета Студент ће бити у стању да моделује и симулира рад уређаја који се користе у ТВ студију, као и да правилно користи реалне сервисе за продукцију и емитовање дигиталног телевизијског сигнала.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* 1. Представљање аудио-видео података у рачунару. 2. Стандардни формати слика. Морфолошка обрада слике. 3. Обрада хистограма и функција цртања. Просторно филтрирање. 4. Колорни простори. Сегментација слике. Алгоритми компресије. 5. Генерисање звука. Микрофони. Анализа и синтеза звука. 6. Обрада сигнала говора. Филтрација аудио фајла. Аудио миксери. 7. Видео. Карактеристике видео система. 8. Видео стандарди. Видео миксери. 9. Компресија видео фајла. Видео стенографија. 10. Праћење лица и објеката у видео фајлу. Стабилизација видеа. 11. Повезивање видео уређаја и система. 12. Дигитално емитовање телевизије. DVB-T стандард. *Практична настава:* Лабораторијске вежбе у потпуности прате теоретску наставу кроз практичан рад у визуелном алату *MATLAB Simulink.* Део лабораторијских вежби се изводе у мултимедијалном ХДТВ студију.			
Литература 1. Jai P Agrawal, *Analog & Digital Communication Lab: MATLAB/SIMULINK +Arduino Uno +Circuits*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. 2. Mile Petrović, Ivana Milošević, *Priručnik za laboratorijske vežbe iz Televizijskih sistema i video tehnologija*, VISER, Beograd ISBN 978-86-7982-231-4, prvo izdanje, 2015. 3. Slobodan Zdravković, *Osnovi video-tehnike*, MST Gajić, d.o.o. Beograd, 2012. 4. Zoran Bojković, Dragoljub Martinović, *Osnove multimedijalnih tehnologija*, VISER, Beograd, 2011. 5. M. S. De Alencarm, *Digital Television systems*, Cambridge University press, 2009.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Предавања, рачунарске вежбе, рад у мултимедијалном ХДТВ студију, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	40	усмени испит	20
колоквијуми		.....	
семинарски рад	10		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Телекомуникационе мреже за приступ			
Наставник/наставници: Ранко Бабић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета: Подробно упознавање са технологијама приступа до нивоа елемената практичних решења.			
Исход предмета Широко познавање технологија приступа, основа за праћење њиховог развоја, способност за учешће у пројектовању.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Врсте приступа и приступних мрежа (ПМ) (водоводна, електроснабдевања, радио, ТВ, телекомуникациона (ТК)). Референтни модели ТК ПМ - ITU препоруке. Јавна комутирана телефонска мрежа (ЈКТМ). Архитектура ЈКТМ. Принципи димензионисања локалне петље. Нове технологије у локалној петљи. ЈКТМ и широкопојасни пренос. Вишенаменски приступни чворови (MSAN). Дигитална претплатничка петља (DSL). Преглед xDSL технологија, класификација, сервиси и стандарди. Имплементација xDSL технологија у ЈКТМ. Кабловске ПМ. Архитектура кабловских ПМ. Кабловска телевизија. Хибридне оптичко-коаксијалне (HFC) мреже. Сервиси. Протоколи и функционални елементи у хибридним мрежама. Оптичке ПМ. Архитектура оптичких ПМ. Оптичко мултиплексирање по таласним дужинама (WDM). Реализација оптичких ПМ, FTTH, FTTC и FTTB. Пасивне (PON), gigabit ethernet (GPON) пасивне оптичке мреже и активне (AON) оптичке мреже у локалној петљи. Ласерски пренос у слободном простору (FSO) - ПМ FSO. Пројектовање FSO ПМ. Бежична локална петља (WLL). Могуће реализације ПМ WLL. Мобилна GSM телефонска мрежа као ТК ПМ. Подржани сервиси и капацитети. Системи 3Г и 4Г. Преглед тренутног стања. Фиксни бежични приступ и његова технологија (FWA). Архитектуре FWA мрежа. Преглед стандарда IEEE 802.XX. ETSI препоруке. IEEE 802.20. BFWA мреже. Бежичне локалне (WLAN) и персоналне (PAN) приступне мреже. Технологије примењене у реализацији бежичних локалних рачунарских мрежа. Bluetooth у ПМ. Мобилност корисника у оквиру телекомуникационих приступних мрежа. *Практична настава* Дискусионе, презентационе и рачунске аудио-визуелне вежбе које прате садржај предавања, уз интерактивни рад са студентима уз коришћење одговарајућих интернет апликација.			
Литература 1. М. Јанковић, З. Петровић, Широкопојасне дигиталне мреже интегрисаних сервиса-мреже за приступ, Академска Мисао, Београд, 2008. 2. Р. Бабић, Кабловске и бежичне широкопојасне телекомуникације, (одабрана поглавља) 2018. 3. W. Webb, Introduction to Wireless Local Loop, 2nd Edition, Artech House, 2000. 4. M. Clark, Wireless Access networks: Fixed Wireless Access and WLL Networks–Design and Operation, John Wiley and Sons, 2000. 5. H. Anderson, Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley and Sons, 2003.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе - Предавања (класична и дискусиона, уз претраживање актуелних садржаја промоћу интернет апликација), дискусионе и рачунске практичне вежбе, анализа конкретних техничких решења, проучавање проспеката произвођача опреме и препорука регулаторних тела, директне и консултације на даљину, колоквијуми, семинарски рад(ови).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	25
колоквијум-и	15	.....	
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Вештачка интелигенција			
Наставник/наставници: Драгана Радосављевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти разумеју основнеправце истраживања у научној области коју данас називамо вештачком интелигенцијоми да развијају програме базиране на техникама програмирања из области вештачке интелигенције.			
Исход предмета Кроз наставу и вежбе студенти ће имати преглед метода и техника вештачке интелигенције. Разумеће предности и мане различитих приступа али и препознати проблеме у којима би било адекватно применити поједине методе вештачке интелигенције. Стећи ће практично искуство у развоју програмских решења за различите проблеме вештачке интелигенције, укључујући претраживање простора стања, играње игара, аутоматско закључивање, логичко програмирање, неуронске мреже и биолошки инспирисану оптимизацију.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Вештачка интелигенција. Односи с другим областима. Интелигентни агенти. Решавање проблема претраживањем. Технике слепог претраживања. Технике усмереног претраживања. Претраживање супростављањем. МинМакс алгоритам. Знање и закључивање. Логика првог реда. Доказивање теорема. Унификација. Правило резолуције. Логичко програмирање. Семантичке мреже, оквири и правила. Онтологије. Експерски системи. Обрада природног језика. Модели засновани на теорији вероватноће. Бајесова схема. Фази логика и фази закључивање. Увод у машинско учење. Наивни Бајесов класификатор. Стабла одлуке. Обучавање појачавањем. Конективистички приступ вештачкој интелигенцији. Неуронске мреже. Алгоритам перцептрона. Рачунарска интелигенција. Генетски алгоритам. Алгоритам колоније мрава. Роботика. *Практична настава* Примена алгоритама претраживања простора стања и биолошки инспирисаних алгоритама оптимизације на једноставнијимпроблемима.Примена логичког програмирања за решавање једноставнијих логичких проблема. Примена поступака аутоматског закључивања на једноставнијим логичким проблемима. Поређење различитих приступа приказивања фази знања. Оцена примењивости различитих приступа вештачке интелигенције на задатом проблему. Примена алгоритама машинског учења.			
Литература 1. Russell Stuart J., Norvig Peter (2003.), Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice-Hall 2. Neil Wilkins (2019), Artificial Intelligence: An Essential Beginner's Guide to AI, Machine Learning, Robotics, The Internet of Things, Neural Networks, Deep Learning, Reinforcement Learning, and Our Future, Bravex Publications 3. Rolf Pfeifer and Christian Scheier (2001.), Understanding Intelligence, The MIT Press			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Настава се изводи у облику: предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	25	усмени испт	40
колоквијум-и		.....	
домаћи задатак			

Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....
*максимална дужна 2 странице А4 формата

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: ИП технологије			
Наставник: Ристо Бојовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са технологијама и сервисима који користе интернет протоколе за пренос мултимедијалних садржаја.			
Исход предмета Стицање знања неопходног за познавање принципа функционисања преноса мултимедијалних саржаја коришћењем ИП технологије.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* 1. ТЦП/ИП протокол стек архитектура. 2. Интернет адресирање. 3. Мрежни интерфејси. 4. Мрежни пртоколи. Интернет протоколи. 5. Транспортни протоколи. 6. Рутирање у ИП мрежама. 7. Апликациони протоколи. 8. Архитектура ИП система. 9. Контрола тока у ИП мрежама. 10. ИП телефонија. Архитектура протокола за VoIP 11. ИП мултимедијални подсистеми (IMS). 12. ИПТВ. Интерактивне ИПТВ апликације 13. Интернет ТВ. Live TV. 14. Мобилни и бежични ИП сервиси. 15. Квалитет сервиса. *Практична настава:* Лабораторијске вежбе прате теоријску наставу. Лабораторијске вежбе се изводе у лабораторији за мултимедијалне комуникационе технологије и рачунарском центру са хардверском опремом и одговарајућим софтверским пакетима.			
Литература 1. L. Parziale, D. T. Britt, C. Davis, J. Forrester, W. Liu, C. Matthews, N. Rosselot, *TCP/IP Tutorial and Technical Overview*, Redbooks, IBM, 2006 2. Syed A. Ahson, Mohammad Ilyas, *IP Multimedia Subsystem Handbook*, CRC Press, 2009 3. Wes Simpson, *Video Over IP*, Focal Press, 2008 4. Aleksandra Smiljanić, *Osnove i primena interneta*, Akademska misao, Beograd, 2015. 5. G. O'Driscoll, *Next Generation IPTV Services and Technologies*, John Wiley & Sons, Inc, 2008.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, пројекти, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	10
семинарски рад	15	усмени испит	20
колоквијуми	15	.....	
пројекат	30		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Аудио и видео продукција			
Наставник/наставници: Бранимир Јакшић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: -			
Циљ предмета Стицање знања неопходног за квалитетну мултимедијалну продукцију, постпродукцију и реализацију мултимедијалних и ТВ формата.			
Исход предмета Студент овладава принципима мултимедијалне продукције и постпродукције користећи савремене хардверске и софтверске алате.			
Садржај предмета *Теоријска настава* 1. Снимање аудио и видео садржаја различитих формата: SD/HD/UHD. 2. Технике снимања. 3. Студијска продукција. 4. Теренска (ванстудијска) продукција. 5. Сценографија. 6. Хрома-Ки. Светло. 7. Виртуелни студио. 8. Реализација и конвертовање садржаја у различите ТВ формате. 9. Аудио и видео сервери. 10. 3D продукција. 11. Алати за обраду слике и звука. 12. Монтажа аудио и видео садржаја. Adobe Premiere, After Effects... 13. Аудио-визуелни ефекти. Графика. 14. Софтверска корекција аудио и видео садржаја. DaVinci Resolve. 15. Компјутерско емитовање SD/HDTV/UHD програма. Elements, Channel in a Box, Playbox ... *Практична настава* Практичне вежбе прате предавања са реализацијом конкретних задатака у дигиталном ХДТВ студију. Студенти током семестра подељени у групе израђују конкретан (практичан) мини пројекат у ХДТВ студију. Вежбе са софтверима Adobe Premiere, After efects, Finel Cut, Vmix...			
Литература 1. Ivana Milošević, Mirko Milošević, *Priručnik za laboratorijske vežbe iz Studijske i vanstudijske TV produkcije*, VISER, Beograd ISBN 978-86-7982-232-1, prvo izdanje, 2015. 2. Dragan Dimčić, Vladmir Cerić, Priručnik iz video montaže, VISER, Beograd, 2012. 3. Charlotte K. Lowrie, Camera RAW - studijske tehnike, Kompjuter biblioteka, Beograd, 2000. 4. G. Lekakos, K. Chorianopoulos, G. Doukidis, *Interactive digital television, technologies and applications*, Media and Communication IS&T Books, 2008. 5. M. Moshkovitz, *The Virtual Studio Tehnology and Techniques*, Focal Press, 2010.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
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
пројекат	2x25	усмени испт	20
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити,			

усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....
*максимална дужна 2 странице А4 формата

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Безбедност у мултимедијалних системима			
Наставник: Анђелија Раичевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студената са проблематиком безбедности садржаја у мултимедијалним системима: енкрипција и заштита мултимедијалних података.			
Исход предмета Студент стиче знања неопходна за познавање принципа заштите и безбедности мултимедијалних садржаја.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* 1. Потреба за безбедошћу мултимедијалних садржаја. 2. Врсте претњи и напада, ниво одбране. 3. Криптовање података. Основни појмови класичне криптографије. 4. Алгоритми за безбедност мултимедијалних садражаја. 5. Развој мултимедијалних заштитних система (video surveillance, biometric feature applications, sensor networks). 6. Проблеми мултимедијалне енкрипције. 7. Видео енкрипција. Скремблловање. 8. Пост и пре-компресиони алгоритми енкрипције. 9. Селективна енкрипција. Joint video compression and encryption (JVCE). 10. Модерни блоковски симетрични крипто-системи. Data Encryption Standard (DES). 11. Проблеми сигурности TCP/IP протокола. Протоколи за безбедност TCP/IP стека. 12. Технике и алати за откривање рањивости. 13. Виртуелне приватне мреже. 14. Безбедоносне услуге корисничког и контролног нивоа. 15. Дефинисање и начин дефинисања политике заштите комуникационих ресурса. Технички и правни елементи у дефинисању политике заштите телекомуникационих ресурса. *Практична настава:* Лабораторијске вежбе се изводе у рачунарској лабораторији са одговарајућом хардверском опремом и софтверским пакетима.			
Литература 1. Sherman (Xuemin) Chen, *Information Security of Multimedia System-on-Chip*, Springer Science & Business Media, 2003. 2. Chun-Shien Lu, *Multimedia Security: Steganography and Digital Watermarking Techniques for Protection of Intellectual Property*, Institute of Information Science, Academia Sinica, Taiwan, Idea Group Inc, 2005. 3. Borko Furht, Darko Kirovski, *Multimedia Security Handbook*, Published by CRC Press LLC, 2004. 4. E. Cole, R. Krutz, J. Conley, *Network Security Bible*, Wiley Publishing Inc., 2005. 5. D. Duejla, M. Maretić, *Kriptografija*, Element, Zagreb, 2007.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
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	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијуми	20	.....	
семинарски рад	10		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Дигитална телевизија			
Наставник/наставници: Миле Петровић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Познавање основних појмова о телевизијској слици			
Циљ предмета је упознавање са принципима, технологијама и уређајима који се користе у дигиталној телевизији.			
Исход предмета је оспособљавање студената за послове инжењера у области дигиталне телевизије.			
Садржај предмета *Теоријска настава* 1. Системи и технологије за дигиталну телевизију у Европи и свету. 2. Формирање HD SDI сигнала. 3. Уређаји различитих формата HD и UHD: миксери, камере, сервери, матрице, разни конвертери, ембедери, деембедери, мултивју системи. 4. Пројектовање и реализација HD и UHD ТВ система. 5. Регулатива и телевизијски стандарди за HD, 4K и 3D уређаје. 6. Кодовање и мултиплексирање изворног сигнала. Транспортни стрим. Кодирање канала. 7. Модулације за дигиталну телевизију. 8. Различите платформе за дистрибуцију и емитовање радио и телевизијског сигнала. 9. Радио и телевизијски системи. Пријемне и предајне антене. Пропагација сигнала. 10. Технологије за дистрибуцију и пренос сигнала преко DVB-C платформе. Пројектовање DVB-C система. 11. Технологије за емитовање и пренос сигнала преко DVB-T/T2 платформе. Пројектовање DVB-T/T2 система. 12. Технологије за емитовање и пренос сигнала преко DVB-S/S2 платформе. Пројектовање DVB-S/S2 система. Пројектовање DVB-S/S2 система. 13.Технологије за дигитално емитовање мултимедијалних садржаја (DMB, DAB). 14. Хибридна широкопојасна телевизија (HbbTV). 15. Одређивање MER i BER параметара пре и после корекције грешке. *Практична настава* Лабораторијске вежбе у потпуности прате теоријску наставу. Студенти током семестра, подељени у групе, израђују конкретне мини пројекте.			
Литература 1. М. Петровић, *Digitalno televizijsko emitovanje*, уџбеник, ФТНКМ, ISBN: 978-86-80893-86-0, COBISS.SR-ID 275785996 2019. 2. Dušan Marković, *Terestička digitalna televizija, DVBT*, Akademska misao, Beograd, ISBN 978-86-7466-335-6. 3. Mile B. Petrović, Milan Vukašinović, *Sistemi i tehnologije za emitovanje signala*, priručnik za laboratoriojske vežbe, ISBN 978-86-7982-286-4, COBISS.SR-ID 267928076, Beograd, 2018. 4. J. Arnold, M. Frater, and M. Pickering, *Digital Television*, Tehnology and Standandards, 2007. 5. John Arnold, Michael Frater, Mark Pickering, *Digital Television Technology and Standards*, The University of New South Wales, ISBN 978-0-470-14783-2.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе: предавања, лабораторијске вежбе, израда пројеката, консултације и семинарски радови.			
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	20
колоквијум-и		.....	
семинар-и	25		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Човек и мултимедија			
Наставник/наставници: Ранко Бабић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Стицање подробних знања о интеракцији човека са медијским делом свог окружења, кроз различите модове, о психолошким и друштвеним ефектима њиховог утицаја.			
Исход предмета Разумевање процеса интеракције човека са мултимедијалним формама, способност да самостално анализира и уочи главне психосоцијалне аспекте у конкретним случајевима.			
Садржај предмета *Теоријска настава* - Принципи људске перцепције. Когнитивне особине човека. Врсте медија: глас, папир, аудио, видео, GUI. Конвенционални и Web GUI. Људска интеракција са GUI. Човек као активни и пасивни корисник. Психолошки аспекти утицаја мултимедија. Социологија и мултимедији. Друштвене мреже. Семантички web. Еволуција web корисника. Двострана интелигентна интеракција. Антропоцентрични мултимедији. Мултимедијално загађење. Нови концепти мултимедијалне нтеракције. *Практична настава* - Дискусионе, презентационе и лабораторијске аудио-визуелне вежбе које прате садржај предавања, уз интерактивни рад са студентима коришћењем одговарајућих интернет апликација.			
Литература 1. C. Ghaoui, The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, Idea Group Reference, Hershey, 2006. 2. S. Dasgupta, Encyclopedia of Virtual Communities and Technologies, Idea Group Reference, Hershey, 2006. 3. R. Babić, Čovek i multimedija (odabrana poglavlja), 2018. 4. R. Babić, Principi dizajniranja interfejsa, (interni udžbenik), 2009. 5. Castells Manuel, The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture Vol. I. Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell. 1996. 6. Marshall McLuhan, Understanding Media: The Extensions of Man; 1st ed. McGraw Hill, NY; MIT Press, 2003. 7. Peter M. Vishton, Understanding the Secrets of Human Perception, The College of William & Mary Massironi, M., The Psychology of Graphic Images: Seeing Drawing, Communicating, Matwah NJ: Erlbaum 2002 8. Liliana Ardissono, Alfred Kobsa, Mark Maybury, Personalized Digital Television - Targeting Programs to Individual Viewers, Kluwer Academic Publishers, New York 2004			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава** 2	**Практична настава** 2	
Методе извођења наставе - Предавања (класична и дискусиона, коришћење интеренет платформи за интерактивну показну наставу), дискусионе, рачунске, демонстрационе и симулационе практичне вежбе, анализа конкретних случајева, директне и консултације на даљину, колоквијуми, семинарски рад(ови).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	20
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције:(писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.)			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Интерактивне мултимедијалне апликације			
Наставник: Кристијан Кук			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са принципима функционисања мобилних мултимедијалних апликација као и стицање знања неопходних за креирање истих.			
Исход предмета Студент је оспособљен да самостално креира и објави интернет апликацију са интерактивним мултимедијалним садржајем.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* 1. Основни принципи графичког дизајна. 2. Утицај графичког дизајна на корисника у мултимедијалним апликацијама. 3. Врсте анимација у мултимедији. 4. Примена интерактивних *Java* аплета. 5. Психолошки аспекти и повезивање мултимедијалних елемената. 6. Модел презентације у мобилним апликацијама. 7. Управљање *HTML* елементима кроз структуру садржаја интернет странице. 8. Колорне шеме у апликацијама и *CSS.* 9. Израда графичког корисничког интерфејса *GUI* уз коришћење готових библиотека. 10. Додавање интерактивности кроз скриптни језик. 11. Развојно *Adobe Edge Animate* окружење и основе рада у њему. 12. Имплементација мобилних апликација на Интеренету. *Практична настава:* Лабораторијске вежбе прате теоријску наставу уз примену скриптних програмских језика (*Python, JavaScript).* Лабораторијске вежбе се изводе у мултимедијалној комуникационој и рачунарској лабораторији.			
Литература 1. Richard Lawson, Richard Penman, *Web Scraping with Python*, Packt Publishing, 2015. 2. Damon Oehlman, Sébastien Blanc, *Pro Android Web Apps: Develop for Android using HTML5, CSS3 & JavaScript,* Apress, 2011. 3. D. Jokanović, G. Dimić, K. Kuk: *Priručnik iz predmeta Digitalne multimedije 1*. Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2006. 4. Rob Phillips, *The Developer's Handbook to Interactive Multimedia: A Practical Guide for Educational Applications*, London : Kogan Page, 1997.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
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	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијуми	10	.....	
пројекти	20		

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Електроакустика			
Наставник/наставници: Петар Спалевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:Телекомуникације 1, Телекомуникације 2			
Циљ предмета Стицање знања о простирању звука у затвореном и отвореном простору, уређајима за конвертовање звука, начинима sa озвучавања простора и дигиталној обради звучног сигнала.			
Исход предмета Могућност да студент самостално може моделовати акустичке системе за снимање, обраду и репродуковање звучних појава у различитим условима озвучавања, као и аналитичко сагледавање електроакустичких уређаја.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основне одреднице предмета, простирање звучних таласа. Појаве при простирању sвучних таласа, извори звука и препреке при простирању звучних извора. Акустичко-механичке-електричне аналогије . Акустика затвореног простора (појам мода таласа, време реверберације, апсорбција, енергија sвучних таласа у просторији). Физиолошка акустика (вокални тракт, грађа уха као пријемника звучних таласа, субјетивне мере sвука и њихове особине). Микрофони (подела, карактеристике, особине). Звучници (подела, карактеристике, особине). Слушалице, stereофонски пренос. Квантизација аудио сигнала. Џитер. Aliasing. Теоретска и стварна динамика аудио сигнала. A/D и D/A ковертори sвучног сигнала.Преодмеравање. Обликовање шума. Дигитални филтри. Канални кодови. Редукција и компресија тока података. Вишеканални системи sa пренос и sаписивање sвучног сигнала уз смањење преноса података. Заштита у преносу података. Оптичко и магнтно-оптичко записиваљее звука. CD, MOD, DVD. Рачунар као уређај за запис и генерисање звучног сигнала. Професионални кодови за повезивање уређаја. Дигитални тонски столови. Озвучавање просторија, цркава, хала, позришта, биоскопа,тргова и стадиона. Карактеристике буке и вибрација. Психоакустички критеријум буке. Карактеристике вибрације и удара. Мерење вибрације и удара. Мерни инструменти. *Практична настава* Нумеричке вежбе које описују појаве акустике слободног простора и моделовање акустичког тачкастог извора у програмском пакету MATLAB. Нумеричке вежбе које описују апсорпцију и рефлексију звука, као и sвучну слику од више извора звука. Моделовање акустичких система са акустичко-механичко-електричним аналогијама. Моделовање простирања звучног сигнала у затвореном простору. Субјективна и објективна јачина звука у акустичким системима. Моделовање акустичких система са микрофонима. Моделовање акустичких система са звучницима. Слушалице и стереофонски пренос. Комримовање говорног и музичког сигнала. Озвучавање просторија, цркава, хала, позришта, биоскопа, тргова и стадиона. Карактеристике буке и вибрација.			
Литература 1. М. Милошевић, Х. Куртовић Х, *Електроакустика*, Електротронски факултет, Ниш, 2004. 2. П. Правица, В. Мијић, *Збирка задатака из Техничке Акустике*, Техничка књига, Београд, 1997. 3. П. Правица П, *Аудиторна предавања из Електроакустике*, Електротехнички факултет, Београд, 2006.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 2	**Практична настава:** 2	
Методе извођења наставе Предавања,аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, домаћи задаци и писмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	15
колоквијум-и	2x15	усмени испт	15
семинар-и	20	.....	

домаћи задаци	10		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација стручне праксе

Студијски програм : Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС
Наставник или наставници задужени за организацију стручне праксе (Име, средње слово, презиме**):**
Број ЕСПБ: 3
Услов: Уписан осми семестар студија
Циљ Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у оквиру струке за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених знања у пракси.
Очекивани исходи Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или инситуције. Упознавање студената са делатностима изабраногпредузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационимструктурама. Унапређење способности студента да се по завршетку студија укључи у процес рада. Развијање одговорности, професионалног приступа послу и 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 студента. Стицање јасног увида у могућност примене стечених знања и вештина обухваћених студијским програмом у пракси.
Садржај стручне праксе Садржај стручне праксе је у пуној сагласности са циљевима праксе. Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручнапракса, а у складу са курикулумом студијског модула на студијском програму који студент похађа.
Број часова, ако је специфицирано: 90 часова укупно за цео семестар **Методе извођења** Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.
Оцена знања (максимални број поена 100)

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Студијски истраживачки рад са теоријским основама мастер рада			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 17			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да развије способности студента ка самосталном истраживачком раду. Овим је обухваћен: 1. самосталан рад у лабораторији што подразумева коришћење расположиве мерне опреме, примену процедура у раду у лабораторији, анализу и обраду резултата мерења; 2. примену научног приступа у постављању и решавању задатка истраживања што укључује проучавање постојеће литературе и научне грађе из дате области, постављање хипотезе истраживања, анализу и синтезу проблема; 3. излагање резултата истраживања у виду научног рада, тезе и презентације.			
Исход предмета Крајњи исход предмета је припремљен маретијал за израду и одбрану мастер рада. Овај материјал обухвата преглед постојеће литературе и детаљну документацију о раду на теоријским и практичним основама рада. Опште узевши, исход образовања су стечене вештине потребне у научном приступу решавању проблема / задатака у датој ужој научној области.			
Садржај предмета Саржај предмета је одређен наставним предметом и облашћу из које се ради истраживање. Ипак, независно од области, он обухвата рад на теоријским основама рада где кандидат има задатак да истражи постојећу литературу, анализира проблем и примени математичке и друге алате у поступку синтезе решења, као и рад у лабораторији у делу у ком се врши верификација предложених решења. Студијски истраживачки рад на изради мастер рада је могуће обавити и у предузећу, институту, или другој институцији која ради у датој области, а има развијен истраживачко - развојни део.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**		**СИР: 20**
Методе извођења наставе Настава се изводи у виду студијског истаживачког рада, што обухвата менторски вид наставе у комуникацији са предментним професором и асистентом и рад у лабораторији у који могу бити укључени лаборант, асистент и професор. Ако се студијски истраживачки рад на изради мастер рада обавља у предузећу , институту, или другој институцији тада је поред предметног професора, који је укључен у избор теме, метода рада и примену научног приступа, у поступак израде рада укључено и научно – истраживачко особље дате институције.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Семинарски рад	50	Усмени део испита	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм: Електротехничко и рачунарско инжењерство, МАС			
Назив предмета: Мастер рад			
Наставник/наставници: Сви наставници			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 10			
Услов:			
Циљ предмета Стицање знања о начину, структури и форми писања извештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме мастер рада. Израдом мастер рада студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резулатате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране мастер рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми јавно презентују, као и да одговарају на примедбе и питања у вези задате теме.			
Исход предмета Оспособљавање студентата за систематски приступ у решавању задатих проблема, споовођење анализа, примену стечених и прихватању знања из других области у циљу изналажења решења задатог проблема. Самостално изучавајући и решавајући задатке из области задате теме, студени стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом мастер рада студенти стичу одређена искуства која могу применити у пракси приликом решавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примедбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презетновати резултате самосталног или колективног рада.			
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом мастер рада. Студент у договору са ментором сачињава мастер рад у писменој форми у складу са предвиђени правилима Факултета техничких наука. Студент припрема и брани писмени мастер рад јавно у договору са метрором и у складу са предвиђеним правилима и поступцима.			
Литература 1. Литератруа коју препоручи ментор 2. Научни и стручни часописи из области којој припада тема мастер рада **3.** Одбрањени мастер радови из научне области којој припада тема мастер рада			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**	**Остали часови: 4**	
Методе извођења наставе Током израде мастер рада, студент консултује ментора, а по потреби и друге професоре који се баве облашћу која је тема мастер рада. Студент сачињава мастер рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцену и одбрану, укоричене примерке доставља комсији. Одбрана мастер рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Израда мастер рада	50	Усмена одбрана мастер рада	50
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			