

Студијски програм : МАС ИТ		
Назив предмета: ИТ ИНОВАЦИЈЕ И ПРЕДУЗЕТНИШТВО		
Наставник/наставници: Мицић М. Живадин Снежана Б. Нестић		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета Предмет је конципиран са основним циљем да обезбеди образовање студената рачунарства и информатике у области основа предузетништва са оба релевантна аспекта: 1) креирање новог бизниса и 2) развој предузетничког стања свести, предузетничких вештина и личних квалитета.		
Исход предмета На крају курса очекује се да студент има: <ul style="list-style-type: none"> • Основна знања неопходна за јасно разумевање комплексне природе предузетништва, карактеристика предузетника, и концепта предузетничког процеса. • Основне предузетничких вештина неопходних за успешно започињање каријере у области предузетништва - било да се ради о стартавању нове компаније, или предузетничком понашању унутар постојеће организације. • Свест о постојању проблема у окружењу, као и да буде у стању да исте идентификује и трага за решењима која могу бити основа иновативног бизниса. • Свест о значају предузетништва и преузимања одговорности за сопствену судбину, напуштање филозофије “добити посао” и прихватање филозофије “креирати посао сам”; • Свест о потреби life - long процес едукације у области предузетништва • Управљање иновацијама и трансфер технологија 		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Предузетништво (појам и развој предузетништва, врсте предузетништва, значај предузетништва). Предузетник (појам, карактеристике предузетника, понашање предузетника, порекло предузетника, мотиви предузетника, предузетничка култура). Предузетнички процес (карактеристике, модели, елементи). Предузетничке перформансе. Иновација – базни инструмент предузетништва (појам, извори иновативног понашања, процес иновације, заштита интелектуалне својине). Иницирање предузетничког улагања (идеја, развој идеје, бизнис план, имплементирање идеје). Елементи и карактеристике корпоративног предузетништва. <i>Практична настава</i> Вежбе су аудиторног типа и подразумевају припрему, израду и одбрану Тимског пројекта 1 (интервју предузетника) и Тимског пројекта 2 (писана студија случаја)		
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Бабић М., Предузетништво, WUS Аустрија и Машински Факултет у Крагујевцу, 2006. 2. Бабић М., Нинковић Р., Предузетништво, теорија процес и пракса, Машински факултет у Крагујевцу и Унија послодаваца Србије, 2007. 3. Бојовић В., Шенк В., Рашковић В., Миросављевић М., Бороцки Ј., Радовановић Ј., Водич за иновативне предузетнике, Конекта консалтинг, д.о.о., Нови Сад, 2004. 4. Р. Гроздановић, Предузетништво, Универзитет у Крагујевцу – Технички факултет у Чачку, 2005 5. Lean Startup, Ерик Рис 		
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30
		Практична настава: 30
Методe извођења наставе Настава се састоји од предавања и вежби. Предвиђен је некласичан начин извођења наставе који обезбеђује размештање студената из позиције пасивних конзумента сервираних информација у улогу активних учесника у стицању и креативном коришћењу знања. То укључује: предавања уз коришћење мултимедијалних алата, госте предаваче из редова успешних предузетника, студије случајева, менторство, симулације осмишљавања, покретања и вођења бизниса, самосталне и групне активности студената, коришћење интернет ресурса и Обављање свих студентских обавеза у току вежби уз консултације Наставника и сарадника.		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	10	писани испит	30
практична настава			
пројекти			
колоквијум-и	30		
семинар-и	30		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: УВОД У НАУКУ О ПОДАЦИМА			
Наставник/наставници: Ненад Филиповић , Владимир М. Миловановић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Циљ предмета је да студент упозна све главне аспекте науке о подацима, да научи да користи софтверске алате, управља подацима, презентује их и анализира. У оквиру курса ће студенту бити омогућен контакт са добрим праксама из индустрије и истраживања.			
Исход предмета Студент је овладао техникама управљања података. Уме да одабере одговарајући начин приказа података. Уме да користи основне методе машинског учења и статистике. Уме да припреми адекватан извештај. Препознаје потенцијалне сигурносне, приватне и етичке проблеме при раду са подацима. Уме да одабере одговарајућу лиценцу за радове и софтвер.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Курс пружа уводни преглед тема релевантних за науку о подацима. Процесирање података – Додављање. Складиштење. Пречишћавање. Сумирање. Визуелизација. Анализа - Предвиђање. Кластеризација. Статистичко закључивање. Пословни и друштвени аспекти – Приватност. Сигурност. Етика. Лиценце. Интелектуална својина. <i>Практична настава</i> Python и R библиотеке. Употреба помоћни алата за верзионисање (Github) и поновљивост (Jupyter). Употреба јавних репозиторијума - ArXiv, Zenodo.			
Литература 1. W. Hadley, G. Grolemund, R за статистичку обраду података, Mikro knjiga, 2017. 2. S. E. Buttrely, L. R. Whitaker, A Data Scientist's Guide to Acquiring, Cleaning, and Managing Data in R, John Wiley & Sons, 2017. 3. G. Reese, Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud, O'Reilly Media, 2009. 4. H. Wickham, Elegant Graphics for Data Analysis, Springer, 2015.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе и самостални рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава			
пројекти			
колоквијум-и	50		
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА			
Наставник/наставници: Вишња М. Симић			
Гостујући професор: Зоран Боснић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Продубљивање знања о методама и техникама вештачке интелигенције. Оспособљавање студената за решавање захтевних реалних и истраживачких проблема употребом метода вештачке интелигенције.			
Исход предмета Студенти су оспособљени да методе вештачке интелигенције примене у решавању конкретних реалних проблема из различитих области. Студенти су компетентни да методе и технике вештачке интелигенције употребе у истраживањима, како оних која спроводе на пројектима у оквиру осталих предмета мастер академских студија, тако и при истраживањима везаним за израду мастер рада. Студенти су способни да са научног аспекта критички расуђују о могућностима и ограничењима вештачке интелигенције.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Решавање проблема и претраживање. Напредне хеуристичке методе претраживања. Претраживање у реалном времену. Проблеми задовољавања ограничења. Закључивање у проблемима задовољавања ограничења. Планирање. Класичне технике планирања. Планирање претраживањем унапред и уназад. Хеуристике у планирању. Планирање и деловање агента у реалном окружењу. Вероватносно расуђивање. Представљање неизвесног знања. Бајесове мреже. Марковљеви модели. Обучавање. Обучавање на основу примера. Вероватносни модели. Методе засноване на кернелима. Методе кластеризације. Обучавање појачавањем. Скупно обучавање. Одабир и валидација модела. <i>Практична настава</i> Имплементација метода вештачке интелигенције обрађених кроз теоријску наставу у програмском језику Python.			
Литература 1. Stuart Russell, Peter Norvig, Veštačka inteligencija, savremeni pristup, CET, Београд 2011. 2. George Luger, Artificial intelligence – Structures and Strategies for Complex Problem Solving, Fifth Edition, Addison-Wesely, 2005. 3. Tom Mitchell, Machine Learning. New York: Mc Graw-Hill, 1997. 4. Patrick Henry Winston, Artificial Intelligence (3rd Edition), Pearson, 1992.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, практична настава, самостални рад студената, консултације. Комбинација класичне наставе са е-учењем и уз одговарајућу литературу. Практична настава се обавља у виду лабораторијских вежби у рачунарским учионицама, на којима студенти самостално или уз помоћ асистената решавају реалне проблеме из области вештачке интелигенције.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	4	усмени испит	30
практична настава			
семинари	20		
колоквијум-и	20+26		
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС ИТ		
Назив предмета: МАШИНСКО УЧЕЊЕ		
Наставник/наставници: Милош Р. Ивановић		
Гостујући професор: Themis Exarchos		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета Оспособљавање студената за разумевање и практичну примену концепата надгледаног машинског учења у домену регресије и класификације.		
Исход предмета Савладано градиво омогућава студенту да: <ul style="list-style-type: none"> • Разуме кључне појмове машинског учења (теоријске претпоставке, математичке основе, предности и недостатке алгоритама надгледаног и ненадгледаног машинског учења). • Разликује основне приступе машинском учењу. • Примени поступак избора и евалуације оптималних модела за дати проблем. • Ефикасно примени фундаменталне алгоритме регресије и класификације на проблеме средње сложености. 		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни концепти машинског учења. Области примене. Врсте машинског учења. Надгледано учење. Поставка проблема надгледаног учења. Модел. Минимизовање грешке модела. Преприлагођавање и потприлагођавање Унакрсна провера. Функције губитка. Регуларизација. Баланс између систематског одступања и варијансе. Модел засновани на стаблима. Обучавање стабала одлучивања. Орезивање стабала одлучивања. Представљање стабала одлучивања у виду правила. Методе најближих суседа. Раздвајајуће границе. Проклетство димензионалности. Линеарни модели за регресију и класификацију. Линеарна регресија. Вишеструка линеарна регресија. Логистичка регресија. Мултиномна логистичка регресија. Вештачке неуронске мреже. Перцептрон. Градијентни спуст. Вештачке неуронске мреже са пропацијом унапред. Активационе функције. Вероватносни модели. Наивни Бајесовски класификатор. Методе засноване на језгреним функцијама. Методе вектора подршке. Проблем максималне маргине. Скупно обучавање. AdaBoost. Random Forest. Евалуација и избор модела. Конфузиона матрица. Сензитивност и специфичност. ROC крива. Површ испод ROC криве (AUC). <i>Практична настава</i> Примена софтверских алата и имплементација решења у R окружењу и програмском језику Python. Рад на вежбама подразумева примену стеченог знања на решавање конкретних задатака у домену надгледаног машинског учења.		
Литература <ol style="list-style-type: none"> 6. Tom Mitchell, <i>Machine Learning</i>. New York: Mc Graw-Hill, 1997. 7. Ethem Alpaydm, Introduction to Machine Learning, Third Edition, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2014. 8. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy, Fundamentals of machine learning for predictive data analytics, Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2015. 9. Kevin P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2012. 10. Stuart Russel, Peter Norwig, Вештачка интелигенција, савремени приступ, превод трећег издања, РАФ Раћунарски факлетет, Београд/ СЕТ Computer Equipment and Trade, Београд / Portalibris, Београд, 2011. 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања: предавања и дискусије уз коришћење мултимедијалних садржаја; студије случаја.		

Вежбе: практични рад са алатима за е-учење, рад на пројектима; асистент пружа сву потребну помоћ студентима. Интерактивно учење студената које обухвата анализу случајева из праксе, израду пројектних задатака из оквира садржаја наставног предмета.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		писмени испит	20
практична настава		усмени испит	10
пројекти			
колоквијум-и	20+20		
семинар-и	30		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ОБРАДА ПРИРОДНИХ ЈЕЗИКА			
Наставник/наставници: Татјана П. Стојановић			
Гостујући професор: Марко Робник-Шикоња			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета			
Упознавање студената са модерним статистичким техникама обраде природних језика и њиховом практичном употребом.			
Исход предмета			
Студент је разуме приступе синтакси и семантици у обради природних језика, познаје технике машинског превођења и зна да примени стандардне алате отвореног кода у обради природних језика.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Увод у обраду природних језика. Организације и врсте речника и корпуса. Модели и класификације језика. Сегментација текста, препознавање речи и препознавање реченица. Бајесови приступи у решавању вишезначности и исправљању грешака. Имплементација скривених Марковљевих ланаца и примена у POS таговању. Неуронске мреже и неуронски језички модели. Примена рекурентних неуронских мрежа. Синтаксно и вероватносно парсирање, парсирање контекстно слободним граматицама. Плитко парсирање и коначни аутомати. Класификација текстова на основу семантике и сентимента. Методе и алати у препознавању говора. Изазови у машинском превођењу.			
<i>Практична настава</i>			
Заједничко конципирање и разрада теме и садржаја пројеката. Упућивање у концепте, средства и литературу. Праћење и дискусија решења и резултата током рада на пројекту и његово документовање.			
Литература			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Stuart Russell, Peter Norvig, Вештачка интелигенција – Савремени приступ, СЕГ, Београд, 2011 2. D. Jurafsky, J. H. Martin, Speech and Language Processing, Prentice Hall, 2008. 3. C. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze, An Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, 2008. 4. S. Bird, E. Klein, E. Loper. Natural language processing with Python. O'Reilly Media, Inc., 2009. 			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 15+15	
Методе извођења наставе			
На предавањима се користе класичне методе наставе. На вежбама се увежбавају изложени принципи, разматрају се области примене. Самостално или тимски решавају конкретни проблеми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава			
пројекти			
колоквијум-и	30		
семинар-и	40		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: БИОИНФОРМАТИКА			
Наставник/наставници: Филиповић Д. Ненад , Исаиловић М. Велибор			
Гостујући професор: Themis Exarchos , Dimitros Fotiadis			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са концептима и техникама биоинформатике. Секвенцирање ДНК, РНК и рад са протеинским структурама.			
Исход предмета По завршеном курсу студенти ће бити оспособљени за рад са секвенцама ДНК и РНК, тродимензионалним протеинским структурама, појединачним секвенцама протеина. Студенти ће стећи знања неопходна за даљи научно – истраживачки рад у области биоинформатике.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Биоинформатика – од лабораторије до примене. Машинско учење у биоинформатици. Коришћење база података нуклеотидне секвенце. Коришћење база података протеина и специјализованих секвенци. Рад са јединственом ДНК секвенцом. Рад са појединачном секвенцом протеина. Претрага сличности у бази података секвенци. Поређење две секвенце. Поравнавање вишеструких секвенци. Уређивање поравнања. Рад са тродимензионалним протеинским структурама. Рад са РНК. Изградња филогенетских стабала. <i>Практична настава</i> Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература 1. M. Rocha and P. G. Ferreira: Bioinformatics Algorithms: Design and Implementation in Python, First Edition, Academic Press, 2018) (ISBN 978-0128125205) 2. P. M. Selzer, R. J. Marhöfer, O. Koch: Applied Bioinformatics: An Introduction, Second Edition, Springer, 2018. (ISBN 978-3319682990) 3. L. Baker: Bioinformatics: Tools and Techniques, CALLISTO REFERENCE, 2018. (ISBN 978-1641160032) 4. R. Elder: Building Bioinformatics Solutions, Createspace Independent Publishing Platform, 2017. (ISBN 978-1975792152) 5. C. Malkoff: Bioinformatics, Proteomics and Genomics, CALLISTO REFERENCE, 2017. (ISBN 978-1632398048)			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе и самостални рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	15		
пројекти	50		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ЕЛЕКТРОНСКА ТРГОВИНА			
Наставник/наставници: Зоран С. Калинић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета			
Циљ предмета је упознавање студената са савременим теоријским и практичним аспектима електронске трговине, као и са архитектуром е-трговине, применом савремених технолошких решења, метода, техника и алата у имплементацији е-трговине, најзначајнијим пословним моделима е-трговине и њиховим карактеристикама, системима плаћања у е-трговини, правним аспектима и преспективама даљег развоја е-трговине.			
Исход предмета			
- Знање и разумевање основних концепата, технологија и модела електронске трговине, - Практична знања и вештине о методама, техникама и софтверским алатима за развој система и апликација за електронску трговину.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Концепти и принципи електронске трговине. Најзначајнији пословни модели е-трговине (B2B, B2C, C2C). Мобилна трговина. Системи плаћања у е-трговини. Друштвене мреже у е-трговини. Инфраструктура е-трговине. Развој нових технологија у традиционалним трговинским ланцима. Глобализација е-трговине. Стратегија и имплементација е-трговине. Алати за развој е-продавница. Менаџмент е-трговине. Значај и методе маркетинга у е-трговини. Законска и етичка питања која се односе на е-трговину. Питања заштите приватности и права потрошача и продаваца у е-трговини. Перспективе даљег развоја е-трговине.			
<i>Практична настава</i>			
Анализа савремених модела за електронску трговину. Практичан рад на рачунарима на системима и апликацијама за електронску трговину. Анализе случаја – примера е-трговине. Семинарски рад – израда е-продавнице на неком од CMS система отвореног кода.			
Литература			
1. Бјелић, П. Глобална електронска трговина, Економски факултет Универзитета у Београду, 2012. 2. Кончар, Ј., Електронска трговина, Економски факултет Универзитета у Новом Саду, 2008. 3. Електронска трговина, допунски материјали за наставу у електронском облику			
<i>Допунска литература</i>			
4. Laudon, K., Traver, C., E-commerce 2017, 13th edition, Pearson Education Limited, 2017. 5. Turban, E., King, D., Lee, J., Liang, T-P., Turban, D., Electronic Commerce 2018- A Managerial and Social Networks Perspective, 9th edition, Springer, 2018			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе			
Предавања, анализе случаја, семинарски рад, дискусија, практичне самосталне вежбе и задаци на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава			
пројекти			
колоквијум-и	50		
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ ИТ ПРОЈЕКТИМА			
Наставник/наставници: Ненад Д. Стефановић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са основним концептима, методима, техникама и алатима за успешно управљање ИТ пројектима.			
Исход предмета Студенти ће стећи сва потребна теоријска и практична знања за управљање пројектима, са нагласком на специфичне методе и технике управљања ИТ пројектима. Након завршеног курса, студенти поседују потребна знања и вештине за успешно вођење пројеката, учешће у тимовима, управљање ИТ услугама, као и практичну примену метода и софтверских алата. Стечена знања, могу се применити на широк спектар пројеката, као и за полагање званичних међународних испита из неведених области.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основе управљања пројектима; Методе управљања пројектима (PMBOK, Prince и сл.); Животни циклус пројекта (иницијација, планирање, извршавање, мониторинг и контрола и затварање); Управљање обимом пројекта; Интеграција пројекта; Временско планирање пројекта; Управљање трошковима пројекта; Управљање квалитетом пројекта; Управљање људским ресурсима пројекта; Управљање ризицима; Управљање комуникацијом на пројекту; Управљање набавком; Управљање квалитетом; Управљање стејкхолдерима; Управљање софтверским пројектима (RUP, MSF, агилне методе); Scrum метода за управљање ИТ пројектима; Управљање ИТ услугама у скалду са ITIL оквиром (стратегија, дизајн, транзиција, операције и унапређење); технике и методе за обједињавање развоја софтвера и ИТ операција и континуалну испоруку софтвера (DevOps). <i>Практична настава</i> Рад у софтверском пакету MS Project и Project Server-ом у клауду: креирање и рад са датотекама; рад са задацима; рад са ресурсима; додељивање задатака ресурсима; рад са погледима; тјунинг временског плана, праћење и управљање пројектима; извештавање и дељење информација. Администрација Project Server-а и управљање профолиом пројеката. Канбан системи за управљање пројектима (Planer, Trello, itd.). Групни рад - израда комплетног плана ИТ пројекта у програмском пакету MS Project и пратеће документације. Посете партнерским компанијама из ИТ сектора.			
Литература 1. Н. Стефановић, Управљање пројектима, интерна скрипта. 2. PMI, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 6th edition, 2017. 3. Cynthia Snyder, Cynthia Snyder Dionisio, Microsoft Project 2016 for Dummies, Wiley, 2016. 4. Agrawal и група аутора, Управљање софтверским пројектима, University Press, 2011.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања и вежбе у просторији (рачунарској учионици) опремљеној видео бимом, рачунарима и приступом Интернету. Комбинација класичне наставе са е-учењем и уз одговарајућу литературу. Проблемски-оријентисана настава, практична настава, самостални рад студената – домаћи задаци и пројектни задаци. Употреба најсавременијих веб сервиса (Office 365) у настави, комуникацији, тимском раду, развоју апликација и сарадњи. Одржавање консултација уживо и путем видео конференција.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	50 поена	Завршни испит	50 поена
активност у току предавања		усмени испит	

практична настава		пројектни задатак и одбрана	50
пројекти			
колоквијум-и	50		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ИНТЕРНЕТ СТВАРИ			
Наставник/наставници: Владимир М. Цвјетковић			
Гостујући професор: Dimitrios Fotiadis			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Представљање и објашњавање области ИоТ као савременог концепта умрежавања и неприметне интеграције разних сензора и актуатора у свакодневно физичко окружење ради прикупљања мерних података са сензора, интеракције са физичким окружењем преко актуатора, коришћењем свуда присутне инфраструктуре Интернета. Упознавање са разним хардверско софтверским архитектурама које омогућавају имплементацију ИоТ система, спецификација, пројектовање и имплементација ИоТ система, подстицање креативних и оригиналних пројеката.			
Исход предмета Разумевање суштине и основа ИоТ, оперативност са технологијама, софтверским алатима и хардвером за имплементацију ИоТ система, оспособљеност за самосталну спецификацију, пројектовање и имплементацију ИоТ система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Настанак ИоТ концепта, технологије за ИоТ, ИоТ хардвер (Single Board Computers – СБС – СБЦ), ГПИО (General Purpose Input Output GPIO) електрична мерења, сензори и мерење неелектричних величина, повезивање аналогних и дигиталних сензора, повезивање актуатора, додаци за повезивање актуатора, мрежно повезивање, додаци за мрежно повезивање, НодеЈС (NodeJS), Веб експрес (Web express), линукс (linux) СБЦ, ИоТ системи базирани на Ардуино (Arduino) СБЦ фамилији и РПИ (Raspberry Pi RPI), спецификација, пројектовање и имплементација ИоТ система. <i>Практична настава</i> Електрична мерења, сензори и мерење неелектричних величина, повезивање аналогних и дигиталних сензора, повезивање актуатора, додаци за повезивање актуатора, мрежно повезивање, додаци за мрежно повезивање, НодеЈС (NodeJS), Веб експрес (Web express), линукс (linux) СБЦ, ИоТ системи базирани на Ардуино (Arduino) СБЦ фамилији и РПИ (Raspberry Pi RPI), спецификација, пројектовање и имплементација ИоТ система.			
Литература 1. Dogan Ibrahim, Internet stvari, Agencija Eho, 2016, ISBN: 9788680134055 2. Warwick A. Smith, C programiranje za Arduino, Agencija Eho, 2017, ISBN: 9788680134086 3. Bert Van Dam, Arduino Uno, Agencija Eho, 2017, ISBN: 9788680134079 4. M. Švaljek, Arduino Succinctly, Syncfusion Inc., 2501 Aerial Center Parkway Suite 200 Morrisville, NC 27560 USA, 2015. 5. http://www.syncfusion.com/ 6. https://www.arduino.cc/ 7. https://www.tinkercad.com/circuits 8. http://saperel.com/ 9. http://www.ed.rs/ed/tekstovi/principi/opste.htm			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, консултације, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	
практична настава		писмени испит	30
пројекти			
колоквијум-и	40		

семинар-и	30		
-----------	----	--	--

Студијски програм: МАС ИТ			
Назив предмета: ВЕБ МАЈНИНГ			
Наставник/наставници: Благојевић Марија			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета У оквиру овог предмета студенти треба да упознају специфичности анализе Web документа и неструктурираних података. Такође, студенти треба да се упознају са конкретним могућностима примене технологија Web mining-a.			
Исход предмета Студенти треба да стекну теоријска и практична знања из области абнализе садржаја докумената, класификације и кластеризације Web докумената. Такође, треба да упознају основне технике и алате за анализу структуре Web-a и анализу приступа Web-y.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у Web mining. Специфичности Web докумената. Технике за анализу садржаја Web докумената. Идентификација теме документа и рангирање појмова у документу. Класификација и кластеризација докумената. Анализа структуре Web-a, рангирање докумената по значају. Технике за побољшање рејтинга Web сајта. Анализа приступа Web-y. Откривање образаца понашања корисника Web сајтова. Web визуелизација. Статистика социјалних мрежа. <i>Практична настава</i> Упознавање са основним алатима за Web mining-a и њихова примена. Алати за класификацију докумената, Структура лог фајлова и алати за анализу логова.			
Литература 1. Бинг Лиу: Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data, Спрингер, Heidelberg; New York, 2011 2. Soumen Chakrabarti, Mining the Web: Discovering Knowledge from Hypertext Data, Morgan Kaufmann, 2002			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања: предавања и дискусије уз коришћење мултимедијалних садржаја; студије случаја. Вежбе: практични рад са алатима за е-учење, рад на пројектима; асистент пружа сву потребну помоћ студентима			
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	30	
семинар-и	40		
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			

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ОБРАДА ВЕЛИКИХ КОЛИЧИНА ПОДАТКА			
Наставник/наставници: Ана М. Капларевић-Малишић			
Гостујући професор: Dimitrios Fotiadis			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање са основама складиштења, обраде и анализе велике количине података коришћењем солидних математичких основа и актуелних софтверских алата.			
Исход предмета Студент познаје и разуме математичку базу, стандарде и технологије које се баве складиштењем, обрадом и анализом масовних података. Способан је да самостално креира апликацију за подршку одлучивању која као улаз користи велику количину података.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Математичке основе. Веза са класичним паралелним програмирањем дељене и дистрибуиране меморије. Научне и пословне апликације које укључују обраду велике количине података. Концепт MapReduce, његове предности и ограничења. Скалирање у NoSQL базама података као што су MongoDB, Cassandra и Neo4j. Оптимизације и хеуристике над великом количином података. Кластер рачунарство помоћу алата Apache Hadoop, Apache Spark и Hive. Напредна примена Apache Spark-а помоћу библиотека MLib и SparkSQL. Стриминг апликације коришћењем редова за поруке, као и Apache Kafka. Концепти виртуелизације и контејнеризације. <i>Практична настава</i> Креирање илустративних апликација применом актуелних <i>Big Data</i> технологија. Самостални развој и креирање кластер апликација како употребом базног RDD приступа у <i>Spark</i> -у, тако и позивањем рутина из библиотеке. Скриптовање помоћу програмских језика Python и R. Мерење и оптимизација перформанси <i>MapReduce</i> апликација. Стриминг апликације помоћу редова за поруке и Apache Kafka оквира. Израда плана скалирања. Администрација кластера, контејнеризација, Docker и Kubernetes.			
Литература 1. Chodorow, Kristina, MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage, O'Reilly Media, Inc., 2013. 2. White, Tom, Hadoop: The definitive guide, O'Reilly Media, Inc., 2012. 3. Spark, Apache, Apache Spark: Lightning-fast cluster computing. URL http://spark.apache.org (2016).			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 15+15	
Методe извођења наставе У настави/учењу предмета примењују се методе активног учења/наставе. Поред ex-catedra предавања лекција и лабораторијских вежби, примењују се интерактивне методе учења у учионици, као и појединачне и тимске самосталне активности студената ван учионице (у рачунарском центру, библиотеци, кући). Интерактивно учење се примењује у виду самосталног рада појединца, кооперативног и колаборативног учења, учења базираног на проблему, тимског рада и изради групних или тимских пројеката (семинара).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава	4		
пројекти			
колоквијум-и	18+18		
семинар-и	30		
Напомена: За извођење наставе на предмету доступан је Hadoop/HPC кластер од 6 чворова и то: 1 x Fujitsu PRIMERGY RX2540 M1 , 2 Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v3 @ 2.40GHz, 32 GB, 8 TB 5 x HP ProLiant DL165 G7, 2 X AMD Opteron(TM) Processor 6272, 16 GB, 300GB			

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ОБРАДА СЛИКА			
Наставник/наставници: Филиповић Д. Ненад , Јовичић Р. Гордана			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са основама компјутерске графике као што су процесирање визуелних сигнала, детекција ивица и издвајање линија, обрада текстура, представљање карактеристике сцене, покрет, стереовизија и разне методе за обраду слика. Такође је циљ да студенти могу самостално да ураде један сложен пројекат из компјутерске графике.			
Исход предмета После савладаног програма и положеног испита из предмета Обрада слика, кандидати ће моћи да се укључе у истраживачки и научни рад из ове нове области. Биће оспособљени за процесирање визуелних сигнала, коришћење метода за одбраду слика, и формирање тродимензионалне слике у компјутерској томографији, као и коришћење Fuzzy логике у обради слике. Кандидати ће моћи ова знања да примењују у софтверској индустрији у области развоја едукационог софтвера, филмских анимација, рекламних спотова, војној индустрији, аутомобилској индустрији, биомедицинској индустрији итд.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Процесирање визуелних сигнала. Детекција ивица и издвајање линија. Анализа по деловима. Текстура. Представљање карактеристике сцене. Покрет. Стереовизија. Методе одређивања облика. Метода за обраду рентгенске слике. Метода за формирање и анализу слике у компјутерској томографији. Методе за анализу слике добијене ултразвуком. Метода за обраду термовизијске слике. Методе формирања тродимензионалне слике у компјутерској томографији. Image fusion. Fuzzy логика у обради слике. Промена препознавања облика. <i>Практична настава</i> У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература 1. R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010. (ISBN 978-1848829343) 2. E.R. Davis: Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities, Academic Press, 2012. (ISBN 978-0123869081)			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	65		

Студијски програм : МАС ИТ		
Назив предмета: СОФТВЕРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО		
Наставник/наставници: Бобан С. Стојановић		
Предавач из привреде: Владан Атанасијевић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета Упознавање са методама и техникама за развој софтвера у свим фазама животног циклуса.		
Исход предмета Знања која су студенти стекли после савладавања програма: Познавање, разумевање и коришћење метода и техника у појединим фазама развоја софтвера. Вештине које су студенти стекли после савладавања програма: Ефикасно коришћење алата који се примењују у одређеним фазама развоја софтвера. Ставови које су студенти стекли после савладавања програма: Систематичност (способност да се обавезно и адекватно примењују одређене методе и технике у софтверском инжењерству), прецизност (јасно и недвосмислено представљање чињеница), итеративност (потреба да се примењују повратне спреге између одређених фаза у циљу побољшања решења и коегзистентности), инкременталност (да нове верзије пројеката и решења буду боље од предходних), документовање (схватање да без доброг документовања није могућ успешан развој информационих система).		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у софтверско инжењерство. Анализа и синтеза. Технике, алати, процедуре, парадигме. Квалитет. Учесници у процесу. Системски прилаз. Инжењерски приступ. Развојни тим. Моделовање процеса и животног циклуса. Процес, животни циклус, структура процеса. Фазе развоја. Модели процеса (водопад, водопад са прототипом, V модел, прототипски модел, инкрементални и итеративни фазни развој, спирални модел). Агилне методе развоја (екстремно програмирање, Scrum,...). Евидентирање захтева. Важност захтева. Извођење захтева. Типови захтева. Решавање конфликта. Нотације (дијаграми односа између ентитета, дијаграми секвенци, коначни аутомати, дијаграми тока података, дијаграми случајева коришћења). Израда прототипова. Документовање захтева (спецификација софтверских захтева). Дизајнирање система. Концептуални и технички дизајн. Модуларност. Архитектонски стилови (слојеви, микросервиси,...). Карактеристике доброг дизајна. Кориснички доживљај. Објектно-оријентисани дизајн. Карактеристике (идентитет, апстракција, класификација, енкапсулација, наслеђивање, полиморфизам, перзистенција). Случајеви коришћења. Представљање класа (дијаграми класа). Дијаграми секвенце сарадње, стања, активности,...). Документовање дизајна софтвера. Тестирање програма. Грешке и откази. Врсте грешака. Организација тестирања. Тестни тимови. Јединично тестирање. Интеграционо тестирање. Планирање теста. Алати за аутоматизовано тестирање. <i>Практична настава</i> Инсталација радног окружења. Упознавање са алатима за колаборацију. Упознавање са алатима за верзионисање кода. Тимски рад на развоју софтверског решења задатог проблема. Документовање софтверских захтева. Документовање дизајна софтвера. Презентовање решења.		
Литература 1. L. Pfleeger, J.M. Atlee, Софтверско инжењерство, теорија и пракса, СЕТ, Београд, 2006.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Теоријска настава се изводи у виду интерактивних предавања, током којих наставник помоћу електронских презентација и традиционалних метода студентима излаже садржај предмета. Студенти активно учествују у настави кроз дискусије о различитим варијантама решавања проблема и њиховим		

последицама на квалитет софтверског решења у погледу испуњења функционалних, пројектних и процесних захтева, као и на процес испоруке и одржавања софтвера.

Практична настава се изводи у виду лабораторијских вежби у рачунарским учионицама, на којима студенти у тимовима континуирано раде на реализацији пројекта развоја задатог софтвера. Из седмице у седмицу студенти са асистентима анализирају досадашњи развој, последице одабраних решења и дефинишу циљеве даљег развоја.

Поред класичне наставе у виду предавања и вежби, студенти у посебним терминима имају могућност консултација са наставницима и асистентима у вези са проблемима у савладавању градива.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава	50		
пројекти			
семинар-и	20		

Студијски програм: МАС ИТ			
Назив предмета: АНАЛИЗА МУЛТИМЕДИЈАЛНИХ ПОДАТАКА			
Наставник/наставници: Младеновић Владимир			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Основни циљ предмета је да студенти стекну теоријска и практична знања у области анализе садржаја мултимедијалних података укључујући анализу говора, анализу слике и видео материјала у циљу њихове примене у безбедносним системима			
Исход предмета Студенти ће се упознати са главним карактеристикама говора као сигнала и техникама за анализу говора. Такође ће стећи знања из области анализе слике укључујући сегментацију као основу за класификацију слика, класификацију на основу боја и спектралних параметара слика и видео материјала			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Проблеми анализе неструктурираних података. Говор као сигнал, његови параметри и елементи који могу да се користе за класификацију. Процена нивоа стреса на основу анализе говора. Слика као дводимензионални сигнал. Филтрирање и трансформација слике као основа анализе. Класификација слика на основу боја, објеката и сл. Оцена квалитета слике. Карактеристике видео материјала и његова анализа. Сегментација видео материјала и праћење. Оцена квалитета видео материјала. Заштита слике и видео материјала-Watermarking. Compressive sensing. Greedy algoritmi. <i>Практична настава</i> Реализација основних алгоритама за анализу говора и слике у MATLAB, MATHEMATICA WOLFRAM i PYTHON окружењу. Пројекти из области анализе говора, слике, видео материјала			
Литература 1. Ajay Divakaran, Multimedia Content Analysis: Theory and Applications, Спрингер, 2009. 2. Mark T. Maybury, Multimedia Information Extraction: Advances in Video, Audio, and Imagery Analysis for Search, Data Mining, Surveillance and Authoring, Wiley-IEEE Computer Society, 2012 3. Authors: Zhang, Yushu, Xiang, Yong, Zhang, Leo Yu, Secure Compressive Sensing in Multimedia Data, Cloud Computing and IoT Springer, ©2019 4. Achim Zielesny, From Curve Fitting to Machine Learning, An Illustrative Guide to Scientific Data Analysis and Computational Intelligence, Springer, 2016			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања: предавања и дискусије уз коришћење мултимедијалних садржаја; студије случаја. Вежбе: практични рад са алатима за е-учење, рад на пројектима; асистент пружа сву потребну помоћ студентима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испт	40
колоквијум-и		
семинар-и	60		
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			

Студијски програм: МАС ИТ		
Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ СОФТВЕРА		
Наставник/наставници: Мицић М. Живадин		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета Упознавање са моделима и особинама стандардизованих захтева за ниво обезбеђења и ниво управљања квалитетом софтверских производа.		
Исход предмета Схватање и овладавање процесима управљања квалитетом софтверских производа, кроз мотивисаност за коришћење примера актуелних испитних стандарда. У делу практичне наставе и тестирања софтвера, исходи се односе на: 1) објашњење различитих компоненти тестирања употребљивости; 2) објашњење о вршењу и прихватању теста и оцењивања; 3) избор одговарајућих алата и техника и стварање окружења за тестирање; 4) дизајнирање "стрес теста" који ће указати на критична питања која би могла утицати на перформансе система; 5) анализирање резултата прихватања теста да се утврди да ли производ испуњава захтеване критеријуме; 6) сумирање и анализирање података из тестирања и препоручивање одговарајућих радњи.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Теме: 1) Стандардизована терминологија развоја софтвера и документације система (контрола квалитета - QC, обезбеђење квалитета - QA, тотално управљање - TQM), [1]*, [2] – појмови и речници. 2) Модел и концепт квалитета софтвера (примери актуелних и повучених стандарда, [3]), вредност и трошкови обезбеђења квалитета и управљања квалитетом. 3) Етика и култура софтверског инжењерства (СИ), [4]. 4) Обавезе које произилазе из захтева стандарда за развој софтвера (на примерима процеса животног циклуса софтвера и система), [5], [6], управљање ризиком [7]. 5) Модели и особине квалитета производа (КП) - софтверског производа, стандардизованог у области СИ: - Део 1: Модел квалитета, [8]; - Део 2: Екстерне метрике, [9]; - Део 3: Интерне метрике, [10]; - Део 4: Квалитет у употреби метрика, [11]. 6) Оцењивање процеса за квалитет софтвера, стандардизовано у области ИТ кроз више аспеката, [5]: - Део 2: Извођење оцењивања, [12]; - Део 3: Упутство за извођење оцењивања, [13]; - Део 4: Упутство за примену побољшања процеса и одређивање способности процеса, [14]; - Део 5: Пример модела оцењивања процеса, [15]; - Део 6: Пример модела оцењивања процеса животног циклуса система, [16]; - Део 7: Оцењивање развијености организације, [17]. 7) Смернице за документовање апликационих система заснованих на рачунарима, [18]. 8) Процес израде софтверске документације за корисника, [19]*. <i>Практична настава</i> Теме: Захтеви стандарда за квалитет софтвера (утицајни фактори, међузависност, нивои интегритета софтвера). Нивои грешака (error, fault, failure, mistake). Технике управљања квалитетом софтвера (статичне, динамичне, оријентисане ка људима, аналитичке, тестирање). Вредновање софтверског производа (статистичке, тренд анализе и предикције). Примена CASE алата и стандарда за тестирање софтвера.		
Литература 1. ИСС - Институт за стандардизацију Србије: http://www.iss.rs/standard/advance_search.php 2. SRPS ISO/IEC 90003:2017 Софтверски инжењеринг - Смернице за примену ISO 9001:2008 на рачунарски софтвер 3. Ж. Мицић: ИТ у интегрисаним системима, Одлуком Научно-наставног већа Техничког факултета, број VIII-1232/14 од 13. јуна 2007, COBISS.SR-ID 146094860, ISBN 978-86-901809-6-7, Технички факултет Чачак, 2008 4. Ж. Мицић и др: Развој знања и стандарда за квалитет софтвера, Научно-стручни часопис "Менаџмент тоталним квалитетом", YU ISSN 0354-9771, No. 2, Vol. 27, стр. 119-122, XXVI конференција ЈУСК-а, Београд, 12-15. 10. 1999		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе		

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	10
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.....			
* Наведене референце се односе на додатну пратећу литературу, са наведене Веб адресе ИСС – СРПС ISO/IEC стандарди (у ознаци ***): [1]- ***2382-20:1997, [2]- ***15504-1:2011, [3]- SRPS ISO 9000-3:1993, [4]-***15288:2012, [5]***12207:2012, [6]- ***TR 15271:2007, [7]- ***16085:2010, [8]- ***9126-1:2011 + 25000, [9]- ***TR 9126-2:2010 + 25000, [10]- ***TR 91263:2010, [11]- ***TR 9126-4:2010, [12]- ***15504-2:2009, [13]- ***15504-3:2009, [14]- ***15504-4:2009, [15]- ***155045:2009, [16]- ***TR 15504-6:2009, [17]- ***TR 15504-7:2009, [18]- SRPS ISO 6592:1997, [19]- ***15910:2010			

Студијски програм : MAC ИТ
Назив предмета: DATAFLOW РАЧУНАРИ И ЊИХОВА ПРИМЕНА
Наставник/наставници: Филиповић Д. Ненад
Предавач из привреде: Милутиновић М. Вељко
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: Уписан одговарајући семестар
<p>Циљ предмета</p> <p>Циљ предмета је да се студенти упознају са савременим архитектурама DataFlow рачунара и стекну неопходна знања о DataFlow рачунарима потребна за самостална истраживања, моделовање решења и примену ових рачунара. DataFlow рачунари могу да постигну убрзања од 10 до 100 пута у односу на ControlFlow рачунаре, а под одређеним околностима и много већа убрзања, а да притом потроше 10 пута мање електричне енергије, да имају физичку запремину око 10 пута мању, као и да омогућавају много већу флексибилност у прецизности третирања релевантних проблема. Такође, циљ овог предмета је и да студенти овладају креативним техникама у овом домену као и техникама од интереса за управљање комплексним пројектима из домена који покрива овај предмет.</p>
<p>Исход предмета</p> <p>Очекује се да ће студенти развити способност да разумеју и самостално дизајнирају савремене системе засноване на DataFlow рачунарима, користећи програмски модел који је Intel најавио за свој процесор на чипу који ће изаћи на тржиште до краја 2020. године. Такође, очекује се да ће студенти развити способност да програмирају DataFlow рачунаре на вишим нивоима апстракције, као и да пореде различите парадигме по параметрима као што су брзина, потрошња електричне енергије, број транзистора на чипу и флексибилност третирања алгоритама.</p>
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Предмет анализира развој супер рачунара (Feynman-ова и Neumann-ова парадигма), дефинише DataFlow SuperComputing парадигму, представља њене предности и упознаје студенте са новим DataFlow програмским моделом на примеру Maxeler рачунара. Предмет покрива све фазе развоја система на бази DataFlow парадигме: компилација програма, оперативни систем, методе за убрзавање алгоритама, методе за смањење потрошње, синергију са IoT и WSN, односно са систоличким пољима и ASIC компонентама. DataFlow рачунари ће бити представљени компаративно у односу на ControlFlow рачунаре. Посебна пажња је посвећена контрибуцијама 4 нобеловца (Feynman, Prigogine, Kahneman, Hunt), које процес компилације могу учинити, у адекватним условима, неупоредиво ефективнијим. Посебна пажња посвећена је проблемима ефикасности и ефективности у домену истраживања и развоја.</p> <p><i>Практична настава</i></p> <p>Практична настава укључује анализу алата за развој програма на DataFlow рачунарима, а пре свега упознавање са MaxIDE програмским окружењем. На практичним вежбама студенти се упознају са низом примера примене DataFlow рачунара у следећим областима: математичка алгоритмика, обрада слике, машинско учење, тензорски рачун (који се може применити у геномици, финансиским анализама, симулацијама у природним наукама, сигурности и другде). Предмет укључује четири домаћа задатка (математичка алгоритмика, обрада слике, машинско учење и тензорски рачун). Студијска истраживања укључују могућност сарадње на DataFlow серијама књига издавача Springer и Elsevier (које се налазе на SCI листи), као и могућност укључења у креативне научно истраживачке пројекте.</p>
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ELSEVIER: Stojanovic, S., Bojic, D., Bojovic, M., Valero, M., Milutinovic, V., "An overview of selected hybrid and reconfigurable architectures," Elsevier 2. ELSEVIER: Korolija, N., Popovic, J., Cvetanovic, M., and Bojovic, M., "Dataflow-Based Parallelization of Control-Flow Algorithms," Advances in Computers 3. ACM: Trobec, R. Vasiljevic, R., Tomasevic, M., Milutinovic, V., et al, "Interconnection Networks for PetaComputing," ACM Computing Surveys, November 2016. 4. ACM: Flynn, M., Mencer, O., Milutinovic, V., et al, "Moving from PetaFlops to PetaData," Communications of the ACM, May 2013. 5. IEEE: Milutinovic, V., "The HoneyComb Architecture," Proceedings of the IEEE, 1989.

6. IEEE: Milutinovic, V. et al, "Splitting Spatial and Temporal Localities for Entropy Minimization" Tutorial of the IEEE ISCA, 1995.
7. SPRINGER: Kotlar, M., Milutinovic, V., "The Tensor Calculus Operations for the Data Flow Paradigm," Springer, 2019
8. SPRINGER: Milutinovic, V., and Kotlar, M., editors, "Exploring DataFlow Paradigm," Springer 2019
9. SPRINGER: Milutinovic, V., Kotlar, M., et al, "DataFlow SuperComputing Essentials," Springer, 2017
10. SPRINGER: Milutinovic, V., et al, "Guide to DataFlow SuperComputing," Springer, 2015, 2016, 2017, 2018 (textbooks)
11. IET: Jovanovic, Z. and Milutinovic, V., "FPGA accelerator for floating-point matrix multiplication," IET Computers & Digital Techniques, Vol. 6, 2012 pp. 249-256.
12. ELSEVIER: Milutinovic, V., editor, Advances in Computers: "DataFlow," Elsevier, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 (SCI Book).

Број часова активне наставе

Теоријска настава: 30

Практична настава: 30

Методe извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, пројекати, демонстрације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	20
практична настава		усмени испит	20
семинар(и)	60		

Студијски програм : МАС ИТ		
Назив предмета: РАЧУНАРСТВО У ОБЛАКУ		
Наставник/наставници: Милош Ивановић		
Гостујући професор: Златан Цар		
Предавач из привреде: Никола Вујић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета		
Циљ курса је да пружи детаљно знање и разумевање обима рачунарства у облаку и свих нивоа сервисне оријентације (SaaS), пружи знање о инфраструктури, платформама и апликацијама у виду услуга, упозна се са обрасцима дизајна, архитектонске моделе и најбоље праксе.		
Исход предмета		
Студенти ће бити у могућности да развију инфраструктуру за рад јавних, хибридних и приватних типова инфраструктуре, да дизајнирају и имплементирају архитектуру PaaS сервиса, дизајнирају и имплементирају апликације на бази PaaS, разумеју специфичности архитектура и инфраструктуре у Облаку. Студенти ће бити обучени да развију SaaS апликације на најважнијим PaaS / IaaS платформама.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Развијање апликација за серверску страну. Дефиниција рачунарства у облаку, сврха, улога и значај, циљеви. Изазови: Управљање инфраструктуром, архитектура апликација у облаку, складиштење података, безбедност, други аспекти. Карактеристике: еластичност и скалабилност, приступ у виду услуга, мониторинга, дељење ресурса (удруживање), итд. Модели услуга: IaaS (<i>Infrastructure-as-a-Service</i>), PaaS (<i>Platform-as-a-Service</i>), SaaS (<i>Software-as-a-Service</i>).		
<i>Детаљни преглед IaaS-a:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Преглед појмова, архитектонска перспектива • Приватни, јавни и хибридни тип услуге. • Упознавање и упоређивање најважнијих IaaS технологија 		
<i>Детаљни преглед PaaS-a:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Преглед појмова, архитектонска перспектива • Промене у моделима развоја: постојаност података: дистрибуирани фајл систем, неструктурирано складиштење, NoSQL база података, SQL база података у облаку; Пословни ниво: Веб сервиси, REST услуге. • Разумевање и поређење главних PaaS технологија за Java EE: Azure, Google App Engine, итд. 		
<i>Детаљни преглед SaaS-a:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Преглед појмова, архитектонска перспектива • Модели приступа, концепти развоја 		
<i>Модели имплементације</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Приватни, јавни, хибридни облак, управљање, SLA и QoS 		
<i>Практична настава</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Инсталирање, подешавање и конфигурисање • Развој апликација за облак • Конфигурисање хибридног облака 		
Упознавање најважнијих јавних облака: Amazon, Google App Engine, Azure, OpenStack, итд.		
Литература		
11. G. Reese, Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud, O'Reilly Media, 2009.		
12. M. Armbrust et al., Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, UC Berkley, 2009		
13. J. Varia, Cloud Architectures, Amazon Web Services White Paper.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе		

Предавања се изводе методом "ex cathedra" презентацијом наставних садржаја. Проблемски-оријентисана и практична настава.

Методом " ex cathedra " се реализује део аудиторних вежби. Остали део вежби се реализује методом "case" са интерактивним учешћем студената и обухвата практични рад са најважнијим јавним облацима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава	4		
пројекти			
колоквијум-и	23+23		
семинар-и	20		

Напомена:

За извођење наставе на предмету доступан је сервер за виртуелизацију следећих карактеристика: HP ProLiant DL360 Gen9, 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v4 @ 2.10GHz, 64 GB, 2TB

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ЗАШТИТА РАЧУНАРСКИХ СИСТЕМА			
Наставник/наставници: Марјан Д. Милошевић			
Предавач из привреде: Срђан Атанасијевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Рад са основним концептима заштите рачунарских система. Упознавање студената са новим безбедносним претњама и ризицима, као и са техникама заштите рачунарских система на конкретним примерима. Повећање нивоа свести о могућим претњама и нападима пре свега у Интернет окружењу, као и проширивање сазнања о новим алатима за детектовање рањивости постојећих система, моделовање претњи и примену превентивне заштите. Упознавање са актуелним европским стандардима о приватности података.			
Исход предмета Студенти ће умети да изврше моделовање претњи у модерним информационо-комуникационим системима, да примене специјализоване софтвере за детекцију и елиминисање напада, да самостално дефинишу периметарске методе заштите, врше анализу злонамерних софтвера и имплементирају мере заштите у различитим фазама развоја софтвера.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у заштиту рачунарских система. Безбедносне претње и ризици. Анализа методологије нападача. Механизми контроле приступа. Методологије моделовања претњи. Модели заштите. Физичка заштита. Хардверска заштита. Криптографске методе заштите. Дигитални потпис и дигитални сертификати. Заштита рачунарских мрежа. Заштита апликација. Безбедност Интернета-ствари. Анализа злонамерног софтвера. <i>Практична настава</i> Примена метода друштвеног инжењеринга. Методе управљања ризиком. Методе phishing-а. Примери вируса и антивирусног софтвера и софтвера за анализу злонамерних програма. Примери примене криптографије. Примери примене дигиталног потписа и стеганографија. Методе аутентификације. Примена ПКИ. Примена firewall-ова, Пентестинг.			
Литература 1. Д. Плескоњић, Н. Мачек, Б. Ђорђевоћ, М. Царић, Сигурност рачунарских система и мрежа, Микро књига. Београд, 2007. 2. J. Farshaw, Напади на мрежне протоколе, хакерски водич за хватање мрежног саобраћаја, анализу и искоришћавање рањивости мреже, Микрокњига, Београд, 2018 3. G. Najera-Gutierrez, J.A. Ansari, Kali Linux тестирање непробојности веба, треће издање, Компјутер библиотека, Чачак, 2018. 4. Ауторизована предавања доступна на сајту за е-учење (http://eucenje.ftn.kg.ac.rs)			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Методе популарног предавања, студија случаја, дискусија, практичан рад, индивидуални рад на рачунару, пројектни рад.			
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	20
колоквијум-и		
семинар-и	40		

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

Студијски програм: МАС ИТ			
Назив предмета: ИНТЕРАКЦИЈА ЧОВЕК-РАЧУНАР			
Наставник/наставници: Милошевић М. Данијела			
Предавач из привреде: Татјана Атанасијевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Предмет разматра концепте интеракције човека и рачунара са обе стране корисничког интерфејса, укључујући људске факторе, анализу перформанси, процесе сазнавања, студије употребе, стилове интеракције. Обрађује се и поступак развоја корисничког интерфејса са нагласком на дизајн прилагођен кориснику и методологију вредновања интерфејса			
Исход предмета Студент на крају курса разуме значај људског фактора, когнитивних процеса, окружења и обуке корисника и успешно их примењује при развоју, имплементацији и анализи перформанси корисничког интерфејса			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Концепти интеракције и интерфејса. Еволуција интерфејса рачунара. Проблеми интеракције између човека и рачунара. Разумевање корисника: когнитивни принципи и когнитивна ергономија. Врсте и примери корисничких интерфејса. Графички кориснички интерфејси. Перцепцијски кориснички интерфејси. Кориснички интерфејси засновани на пажњи. Веб-оријентисани кориснички интерфејси. Интелигентни кориснички интерфејси и адаптација према потребама корисника. Методологија развоја корисничког интерфејса. Важност доброг дизајна и познавање модела корисника. Моделирање задатка оријентисано ка кориснику. Организација графичког приказа интерфејса. Системи менија и прозора. Повратне информације и корисничка подршка. Концепт употребљивости. Вредновање употребљивости корисничких интерфејса. Препознавање рукописа. Рачунарска визија. Свеобухватно рачунарство. Виртуелна реалност. Софтверски алати за развој корисничких интерфејса <i>Практична настава</i> - групна анализа и дискусија појединих тема, изабраних чланака и семинарских радова. - решавање додељених задатака и проблема, како самостално, тако и под надзором наставника			
Литература 1. Ж. Обреновић, "Интеракција човека и рачунара", Факултет организанионих наука, Београд, 2004 2. J. Shnajderman, C. Plaisant, "Dizajniranje korisničkog interfejsa", CET, Beograd, 2005. 3. A. Sears, J.A. Jacko (Eds.), "The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications", 3rd edition, CRC Press, 2012 4. Дебевић, М., Милошевић, Д., Увод у интеракцију човек-рачунар, универзитетски уџбеник, Технички факултет Чачак, ISBN 978-86-7776-111-0, 2010			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 30
Методе извођења наставе Комбинација класичне наставе уз коришћење електронског курса и уз наведену литературу; израда домаћих задатака и пројекта коришћењем наведених алата.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	30	усмени испит	30
колоквијум-и	30	
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....			

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: СИСТЕМИ ВИРТУАЛНЕ РЕАЛНОСТИ			
Наставник/наставници: Филиповић Д. Ненад , Исаиловић М. Велибор			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Оспособљавање студената за пројектовање и имплементацију система виртуалне/аугментативне реалности.			
Исход предмета По завршеном курсу студенти ће бити способни да стечена знања и вештине користе за развој система виртуалне/аугментативне реалности са практичним искуством са различитим VR (енгл. <i>Virtual reality</i>) уређајима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Милграмов реално-виртуелни континуум и метрика виртуалности/аугментативности. Елементи VR система, VR уређаји – <i>immersive</i> и <i>nonimmersive</i> класа, 3D аудио, 3D видео и тактилни уређаји, технике праћења тела, главе, удова и ока, VR/AR интерактивност, технике програмирања VR система на примерима (нпр. применом OpenGL). Примери VR система, системи аугментативне реалности, основне архитектуре AR система, примери AR система. <i>Практична настава</i> Вежбе се изводе у рачунарској учионици. На вежбама се програмски (нпр. применом OpenGL) или савременим ауторинг системом развијају једноставне VR/AR сцене са non/semi/immersive уређајима. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература 1. R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010. (ISBN 978-1848829343) 2. E.R. Davis: Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities, Academic Press, 2012. (ISBN 978-0123869081)			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе и самостални рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	15		
пројекти	50		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: 3Д РАЧУНАРСКА ГРАФИКА			
Наставник/наставници: Бобан С. Стојановић			
Предавач из привреде: Адриан Ђура			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета			
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ТРОДИМЕНЗИОНАЛНЕ РАЧУНАРСКЕ ГРАФИКЕ.			
Исход предмета			
Студенти су стекли основна знања из области растерске и векторске графике. Оспособљени су да самостално развијају апликације са тродимензионалном графиком коришћењем одговарајућих софтверских алата, примењујући принципе рачунарске графике.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Рачунарска графика и геометрија као рачунарске дисциплине. Структура улазно-излазних уређаја. Графички хардвер. Растерска графика. Ray-tracing алгоритми.			
Математички апарат (тригонометрија, аналитичка геометрија и линеарна алгебра). Координатни системи.			
Графика у простору. Основни објекти у простору. Трансформације у простору. Линеарне трансформације (скалирање, смицање, ротација, рефлексја). Композиција и декомпозиција трансформација. Транслација и афине трансформације. Инверзне трансформације. Трансформација координатних система.			
Погледи. Врсте приказа (жичана структура, сенчење, скривене линије). Трансформације погледа. Трансформације камере, пројекције и viewport трансформација. Ортографска пројекција. Перспектива.			
Графичка цев. Одсецање (clipping). Z-buffer алгоритам. Прецизност.			
Структуре података. Репрезентација тачке, полигона и тела. Граф сцене. Просторне структуре података.			
<i>Практична настава</i>			
Цртање основних објеката са атрибутима (испрекидане линије, дебљина линије). Инкрементални алгоритам за цртање кружнице и елипсе. Полигони, попуњавање унутрашњости полигона и оријентација полигона. Жичани модел полиедра. Мрежа полигона (polygonal mesh). Развој просторних модела. Трансформације модела и погледа. Парцијалне трансформације елемената сцене. Анимирани приказ. Коришћење Unity платформе за развој 3Д апликација.			
Литература			
1. Драган Цветковић. Рачунарска графика, СЕТ Београд, 2006.			
2. P. Shirley, S. Marschner. Fundamentals of Computer Graphics, CRC Press, 2009.			
3. J. Kessenich, G. Sellers, D. Shreiner. OpenGL Programming Guide, Pearson Education, 2013. (www.opengl-redbook.com)			
4. https://unity.com/			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе			
Проблемски-оријентисана настава, студентска припрема семинара, домаћи задаци, практична обука.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава			
пројекти			
колоквијум-и	50		
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ПРОГРАМИРАЊЕ МОБИЛНИХ АПЛИКАЦИЈА			
Наставник/наставници: Грујовић А. Ненад , Владимир П. Миловановић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Стицање општих знања и посебних вештина за разумевање концепата мобилног рачунарства. Овладавање технологијама и алаткама за развој софтверских решења за мобилне уређаје и системе.			
Исход предмета Познавање технологија за програмирање мобилних апликација. Студент је компетентан да разуме концепте мобилног рачунарства и да развија софтверска решења за мобилне рачунарске системе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Преглед мобилног рачунарства. Хардвер мобилних уређаја. Комуникациони протоколи за мобилне уређаје. Програмски језици и оперативни системи за мобилне уређаје. Кориснички интерфејс у мобилним уређајима. Мултимедија у мобилним уређајима. Графика. Мрежни сервиси. Сервиси базирани на локацији. Рад са базама података. Безбедност у мобилним уређајима. <i>Практична настава</i> Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература 1. Schwarz R., Steele J., Nelson D.: Android 4 Израда апликација помоћу пакета Android SDK, Микро књига, 2014, ISBN 978-8675553908 2. Taniar D.: Mobile Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, Information Science Reference 2009, ISBN 978-1605660547 3. Kamal D.: Mobile Computing, 2th edition, Oxford University Press, 2012, ISBN 978-0198068914 4. Rogers R., Lombardo J., Mednieks Z., Meike G.: Android Application Development, 5. Shroff Publishers & Distributors Pvt Ltd 2010, ISBN 978-8184047332			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, пројекти			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	30		
Колоквијум-и	35		

Студијски програм : МАС ИТ		
Назив предмета: ДУБОКО УЧЕЊЕ		
Наставник/наставници: Милош Р. Ивановић , Владимир М. Миловановић		
Предавач из привреде: Милош Радовић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета Оспособљавање студената за разумевање парадигме дубинског учења као гране машинског учења, која се заснива на представљању података на високом степену апстракције. Предмет упознаје студенте са кључним елементима класичних неуронских мрежа, градивним техникама научног израчунавања, техникама регуларизације и алгоритмима учења и разматра моделе као што су: конволуционе, рекурентне и генеративне супарничке неуронске мреже. Проучавају се методе дубинског учења у важним подручјима вештачке интелигенције као што су: прогнозирање, рачунарски вид, обрада природних језика, разумевања говора и звучних сигнала. Предмет подразумева развој апликација у модерним софтверским оквирима за дубинско учење (Tensorflow, Keras, R, Python).		
Исход предмета Савладано градиво оспособиће студента: да суштински разуме предности дубинског учења у односу на алтернативне приступе машинског учења; да овлада техникама учења дубинских модела; да објасни подручја примене дискриминативних и генеративних дубинских модела; да на одговарајући начин примењује моделе за надгледано, полу-надгледано и ненадгледано учење; да примени методе и технике дубинског учења на разумевање слика, текста и говора; да вреднује метрике квалитета дубинских модела; да дизајнира и обликује дубинске моделе у језицима високог нивоа.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Градивни елементи дубинског учења. Линеарна алгебра (Специјалне врсте матрица и вектора, тензори, сопствене вредности, норме, РСА...). Вероватноћа и теорија информација (закони расподеле, Бајесова правила...). Елементи нумеричког израчунавања (стабилизација функција у погледу грешака – overflow, underflow, градијентне методе оптимизације, оптимизација са ограничењима...). Елементи машинског учења (алгоритми учења, overfitting, underfitting, хиперпараметри и валидациони скупови, метода максималне веродостојности, надгледано и надгледано учење, стохастички градијентни спуст...). Архитектура дубинских неуронских мрежа (вишеслојне архитектуре процесних јединица, backpropagation алгоритам). Регуларизација дубинских мрежа (L1, L2, dropout, проширење скупа података, шум, multitask learning...). Оптимизација у обучавању дубинских мрежа (изазови - vanishing/exploding gradient, стратегије иницијализације параметара, адаптивни алгоритми учења...). Конволуционе мреже (конволуција, pooling, дељење параметара, конволуционе функције, структурирани излази, ефикасни конволуциони алгоритми...). Секвенцијални модели (рекурентне и рекурзивне мреже, LSTM, GRU). Генеративни модели (Болцманове машине, аутоенкодерс, GANN...). Практична методологија и примена дубинских модела (метрике перформанси, избор одговарајућег модела, стратегије избора хиперпараметара, debugging, large-scale deep learning, CUDA, computer vision, speech recognition, natural language processing, остале примене). <i>Практична настава</i> Примена софтверских оквира за дубинско учење (Tensorflow, Keras, R, Python). Рад на вежбама подразумева примену стеченог знања на решавање конкретних актуелних проблема у различитим областима дубинског учења.		
Литература 1. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, Deep learning, MIT Press, 2017. 2. Michael Nielsen, Neural Networks and Deep Learning, Determination press, 2015. 3. Stuart Russel, Peter Norwig, Veštačka inteligencija, savremeni pristup, prevod trećeg izdanja, RAF Računarski fakultet, Beograd/ CET Computer Equipment and Trade, Beograd / Portalibris, Beograd, 2011.		
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30
		Практична настава: 15+15
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, практична настава и вежбе уз софтверску подршку, самостални рад студената и консултације.		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	10
практична настава	20	писмени испит	20
пројекти			
колоквијум-и	20		
семинар-и	30		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: БИОЛОШКИ ИНСПИРИСАНО РАЧУНАРСТВО			
Наставник/наставници: Филиповић Д. Ненад , Исаиловић М. Велибор			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са концептима и техникама биолошког рачунарства, одабраним примерима примена еволутивног рачунарства и генетским алгоритмима.			
Исход предмета По завршеном курсу студенти ће бити способни да реше проблеме биолошки инспирисаног рачунарства коришћењем приступа еволутивног рачунарства и генетским алгоритмима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Еволутивни алгоритам. Генетски алгоритми. Еволутивне стратегије. Неуронске мреже. Хибридизација са другим техникама, маметички алгоритми. Шеме за класификацију, претрагу и оптимизацију базиране на биолошком рачунарству. Коеволуција, интерактивна еволуција. <i>Практична настава</i> Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература 1. A.E. Eiben and J.E. Smith: Introduction to Evolutionary Computing, Second Edition, Springer, 2015. (ISBN 978-3-662-44873-1) 2. S. Haykin: Neural networks and learning machines, Third Edition, Pearson, 2008. (ISBN 978-0-13-147139-9) 3. A. Brabazon: Natural computing algorithms, Springer, 2015. (ISBN 9783662436318)			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе и самостални рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	15		
пројекти	50		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: СИСТЕМИ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ			
Наставник/наставници: Филиповић Д. Ненад , Ранковић М. Весна			
Гостујући професор: Themis Exarchos			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са концептима, теоријским основама и могућностима система за подршку одлучивању. Оспособљавање студената да самостално примењују стечена знања у решавању реалних проблема.			
Исход предмета Студенти се оспособљавају да моделирају и решавају реалне проблеме оптималног одлучивања у условима неизвесности и неодређености.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни концепти система за подршку одлучивању. Теорија доношења одлука. Проблем рационалности у одлучивању. Фактори одлучивања. Фазе доношења одлука. Врсте система одлучивања. Структура система одлучивања. Истраживање и анализа података као подршка доношењу одлука. Одлучивање засновано на правилима К најближих суседа. Резоновање у условима неодређености: Бајесово одлучивање, Бајесове мреже и обучавање. Мреже веровања. Неуронске мреже. Фази логика. Метода потпорних вектора. Класификатори и класификација. Стабилни и нестабилни предиктори. Проблем дисбаланса класа. Претрoцесирање података. Детекција аутлајера и предвиђање података који недостају. Конструкција алата за подршку одлучивању: аквизиција података, евидентрање и моделирање знања, валидација система. Примери система за подршку одлучивању. <i>Практична настава</i> Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература 1. С. М. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006. 2. М. R. Berthold, D. Hand, Intelligent Data Analysis, Springer, 2007. 3. М. G. M. Hunink, P. P. Glasziou, J. E. Siegel, J. C. Weeks, J. S. Pliskin, A. S. Elstein, M. C. Weinstein, Decision Making in Health and Medicine: Integrating Evidence and Values, Cambridge University Press, 2001.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
колоквијум(и)	40		
семинар(и)	25		

Студијски програм : МАС ИТ		
Назив предмета: ИНТЕЛИГЕНТНИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ		
Наставник/наставници: Ненад Д. Стефановић , Владимир Ј. Ранковић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан одговарајући семестар		
Циљ предмета Упознавање и овладавање концептима, методама, техникама и алатима пословне интелигенције (BI), Data Science и аналитике великих количина података (Big Data).		
Исход предмета Стечена знања из области анализе пословних система, интеграције података (екстраковање, трансформација, пречишћавање и читавање података), димензионалног моделирања података, дизајна складишта података, OLAP (On Line Analytical Processing), Data Mining-а, управљања перформансама предузећа и извештавања. Знања која су студенти стекли после савладавања програма: Методе, технике и алате пословне интелигенције, односно науке о подацима (Data Science). Пројектовање интелигентних информационих система у различитим областима. Вештине које су студенти стекли после савладавања програма: Практична примена теорисјких знања и ефикасно коришћење алата за реализацију Data Warehouse, Big Data и Data Mining система и способност тумачења резултата. Ставови које су студенти стекли после савладавања програма: Разумевање значаја интелигентних информационих система у доношењу одлука и управљању.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основи система пословне интелигенције; Анализа и моделирање пословних система за реализацију BI пројектата; Складишта података и OLAP; Димензионално моделирање (cubes, dimensions, facts, хијерархије, KPI, денормализација); Унапређење перформанси BI система (tuning, партицип, итд.); Језици за упите (MDX, DAX, R, Python, итд.); Real Time BI и мониторинг пословних активности (Business Activity Monitoring – BAM); Data Mining (Machine Learning) – алгоритми, методе развоја DM модела, демонстрација на конкретним примерима; Управљање перформансама предузећа (Performance Management – PM) - Key Performance Indicators – KPI, Balanced Scorecard, софтвер за PM; Извештавање (креирање извештаја, dashboards, mashups, итд.); BI портали; BI модули водећих софтверских пакета (SAP BW, Oracle Enterprise Business Intelligence или Microsoft Dynamics BI); Big Data аналитика (Hadoop, Spark, Pig, Mahout, Hive, HDInsight, Data Lake, Data Factory, итд.); Анализа података у покрету (Stream Analytics); Аналитика у клауду; Интелигентни сервиси и дигитални помоћници за аналитику и доношење одлука. <i>Практична настава</i> Упознавање са примерима реализације интелигентних информационих система. Пројектовање и развој интелигентних информационих система коришћењем одговарајућих софтверских производа и скупова података. Рад у клауду окружењу за аналитику (платформе, сервиси и алати). Excel и PowerBI сервис за извештавање и визуелизацију. BI системи и алати отвореног кода.		
Литература 1. Ненад Стефановић, Увод у пословну интелигенцију, интерна скрипта. 2. Brian Larson, Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2016 4th Edition, McGraw-Hill, 2016. 3. Adam Jorgensen et al. Microsoft Big Data Solutions, Wiley, 2014.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 0+30
Методe извођења наставе Предавања и вежбе у просторији (рачунарској учионици) опремљеној видео бимом, рачунарима и приступом Интернету. Комбинација класичне наставе са е-учењем и уз одговарајућу литературу. Проблемски-оријентисана настава, практична настава, самостални рад студената – домаћи задаци и пројектни задаци. Употреба најсавременијих веб сервиса (Office 365) у настави, комуникацији, тимском раду, развоју апликација и сарадњи. Одржавање консултација уживо и путем видео конференција.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	50 поена	Завршни испит	50 поена
активност у току предавања		усмени испит	20
практична настава		писмени испит	30
пројекти			
пројектни задаци	50		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: ПРОЈЕКТОВАЊЕ КОРИСНИЧКОГ ДОЖИВАЉАЈА			
Наставник/наставници: Ана М. Капларевић-Малишић			
Предавач из привреде: Татјана Атанасијевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета			
Предмет разматра концепте интеракције човека и рачунара и пројектовање корисничког доживљаја, као и методе процене и технике које се могу користити током читавог животног циклуса компјутерских интерактивних система. Објашњава принцип и процесе за документовање и имплементацију различитих фаза развоја, укључујући анализу захтјева, анализу потреба корисника, архитектуру информација, израду прототипова, моделирање и продукцију.			
Исход предмета			
Студент на крају курса разуме значај људског фактора, когнитивних процеса, анализе контекста, потреба и захтева корисника, њихово претварање у спецификације и прототипове и успешно их примењује при развоју, имплементацији и анализи перформанси корисничког интерфејса.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Концепти пројектовања корисничког доживљаја у животном циклусу производа. Стандарди, принципи, најугицајнији фактори. Концепти интеракције и интерфејса. Разумевање и концептуализација дизајна интеракција. Когнитивни аспекти, социјална интеракција, емоционална интеракција. Интерфејси - командни, графички, мултимедија, виртуална стварност, веб, мобилни, потрошачка електроника и апарати, говор, додир, покрет, гестови, хаптички, проширена стварност. Методологија и активности дизајна корисничког искуства. Информациона архитектура. Пројектовање интеракција. Инжењеринг употребљивости. Визуелни дизајн корисничког интерфејса. Инжењеринг прототипског пројектовања. Методологија и процес пројектовања корисничког искуства у агилном развоју софтвера. Фаза емпатије / истраживање употребљивости - утврђивање захтева и валидација проблема. Фаза дефинисања / информационе архитектуре - истраживање решења. Фаза итеративног пројектовања (Идеја-Прототип-Тест) / пројектовање интеракција, израда прототипа и визуелног дизајна - спецификација решења. Фаза програмирања и пуштања у продукцију / инжењеринг корисничког интерфејса - валидација решења. Фаза вредновања / анализа употребљивости - скалабилност решења.			
<i>Практична настава</i>			
- Групна анализа и дискусија појединих тема, изабраних чланака и семинарских радова.			
- Решавање додељених задатака и проблема, како самостално, тако и под надзором наставника.			
Литература			
1. R. Hartson, P. S. Pyla, <i>The UX Book: Process and guidelines for ensuring a quality user experience</i> , Elsevier (2012)			
2. B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen, S. Jacobs, N. Elmqvist, N. Diakopoulos, <i>Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction</i> , Pearson (2016)			
3. B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen, S. Jacobs, N. Elmqvist, N. Diakopoulos, <i>Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction</i> , Pearson (2016)			
4. J. Gothelf, <i>Lean UX: Applying lean principles to improve user experience</i> , O'Reilly Media, Inc. (2013)			
5. R. Unger, C. Chandler, <i>A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making</i> , New Riders (2012)			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе			
Проблемски-оријентисана настава, практична настава, самостални рад студената, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	10	усмени испит	30
практична настава			
пројекти	30		

колоквијум-и			
семинар-и	30		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: Енглески језик у информационам технологијама			
Наставник: Неда Видановић Милетић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета			
Општи циљ предмета јесте даље усавршавање и рад на продуктивним и рецептивним језичким вештинама.			
Специфични циљеви предмета подразумевају савладавање комплекснијих форми општег академског регистра, али и Енглеског језика као језика струке у овој области. Усвајање стручне терминологије, оспособљавање студената за коришћење стручне литературе, као и овладавање академским стилем изражавања у писању и говору.			
Исход предмета			
Студенти су оспособљени за писану и говорну професионалну комуникацију, самостално коришћење стручне литературе на енглеском језику, као и даље усавршавање у области информационах технологија.			
Кроз припрему семинарских радова, овладали су стручном терминологијом и новинама у коришћењу познатих речи и израза у специфичном регистру.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Предавања су заснована на интеракцијском комуникативном приступу. Обрађују се материјали у вези са информационо-комуникационим технологијама, развојем софтвера, интеракцијом човека и компјутера, вештачком интелигенцијом, итд.			
<i>Практична настава</i>			
Обрада одређених граматичких јединица. Израда семинарских радова на теме у области информационах и комуникационих технологија. Усмене дискусије на теме из струке и академског живота студената и њихових интересовања и планова. Тимски рад и учешће у мини-дебатама и аргументацији.			
Литература			
Eric H. Glendinning, John McEwan: <i>Oxford English for Information Technology</i> , 2 nd edition, Oxford University Press, 2011.			
David Hill: <i>English for Information Technology 2</i> (Vocational English Series), Pearson Education, 2012.			
Michael McCarthy and Felicity O'Dell: <i>Academic Vocabulary in Use</i> , 2 nd edition, Cambridge University Press, 2016.			
Martin Hewings: <i>Advanced Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2002.			
<i>Oxford English-Serbian Student's Dictionary</i> , Oxford University Press, 2015.			
<i>Dictionary of Information Technology</i> , 3rd edition, Peter Collin Pub Ltd, 2002.			
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставe			
Комбинована интерактивна метода кроз предавања, вежбе и консултације – анализа текста, усмено излагање, разговор и дискусија, видео презентације, семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	50 поена	Завршни испит	50 поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава		усмени испит	10
колоквијум-и	30	
семинар-и	10		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: СТРУЧНА ПРАКСА			
Наставник/наставници:			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са условима и начином рада у привредним организацијама, институцијама и установама у којима се обављају послови из области рачунарства и информационих технологија. Студенти треба да сагледају: глобалну организацију и начин функционисања организација, место и улогу рачунских центара, задатке и њихово решавање, као и да узму учешће у њиховом решавању.			
Исход предмета Студент је оспособљен за ефикасно и успешно укључивање на пословима из области којим се баве организације у којима су обављали праксу, да унапреде ниво практичних знања, да изграде способност сналажења у новим условима и да побољшају ниво комуницирања.			
Садржај предмета <i>Студент се упознаје са:</i> <ul style="list-style-type: none"> • организацијом, задацима и начином функционисања организације • организацијом и начином функционисања рачунских центара • токовима информација, њиховим креирањем и руковањем • хардверском и софтверском платформом која се користи • изграђеним информационим системом, текућим задацима и пословима; - добија конкретне задатке које треба самостално да испуни.			
Литература			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 0	Практична настава: 0	
Методe извођења наставе Пракса се реализује у привреди или научно образованим институцијама, кроз самостални рад. Сваком студенту се додељује један ментор из редова запослених у организацији у којој се пракса обавља. Проучавање процеса и активности путем увида у документацију и практични рад на одређеним пословима. На крају праксе, ментор из организације даје оцену о успешности обављања праксе, која је један од елемената у оцењивању успешности обављене праксе. Након обављене праксе студент у виду семинарског рада подноси извештај о сопственом раду и активностима, а затим га презентује.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	60 поена	Завршни испит	40 поена
активност у току предавања		усмени испит	40
практична настава			
пројекти			
семинар-и	60		

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД			
Наставник/наставници: Сви наставници на студијском програму			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 10			
Услов: Уписан завршни семестар мастер академских студија			
Циљ предмета Да упозна студента са правилима, поступцима и процесима самосталног и целовитог истраживачког рада, као и писања стручних/научних текстова.			
Исход предмета Студент је оспособљен за примену принципа и теоријских основа, као и практичних знања стечених током студија, за коришћење како писане литературе, тако и садржаја који се могу наћи на Интернету, чиме је оспособљен да самостално унапређује своје знање.			
Садржај предмета <i>Студијски истраживачки рад</i> Садржај предмета одређује ментор за сваког кандидата посебно, а чини га самосталан рад кандидата на теми коју је одабрао са списка расположивих тема за Завршни рад. Тај рад се континуирано прати од стране ментора. Студент треба да у истраживању за израду Завршног рада проучи и основне резултате из уже области из које је Завршни рад. Студент треба да савлада стил писања, да буде способан да самостално користи литературу, која мора садржати и рецензиране текстове (радове и књиге).			
Литература Литературу одређује ментор у зависности од теме Завршног рада.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 0	Практична настава: 10
Методe извођења наставе Ментор упознаје студента са темом Завршног рада и препоручује литературу. Студент ради самостално уз консултације са ментором. По потреби, студент се може консултовати и са другим наставницима, који се баве проблематиком из теме самог рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања		усмени испит	30
практична настава	70		
пројекти			

Студијски програм : МАС ИТ			
Назив предмета: МАСТЕР РАД			
Наставник/наставници: Сви наставници на студијском програму			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: Положени сви испити са мастер академских студија			
Циљ предмета Циљ завршног рада је да студент покаже способност да самостално обради неку тему из области информатике. Студент, такође, треба да покаже да уме да користи расположиви софтвер и расположиву литературу (укључујући литературу са Интернета), да правилно и прецизно напише рад, да зна да наводи коришћену литературу и да на јасан начин усмено изложи свој рад.			
Исход предмета Студент је показао самосталност у обради задате теме и прецизност у писању текста. Студент је такође показао да уме да направи електронску презентацију свог рада, да на добар начин усмено изложи најзначајније делове свог рада и да поштује расположиво време.			
Садржај предмета Завршни - дипломски рад представља самосталан рад студента израђен у писаној форми, уз упутства и консултације са предметним наставником. Студент бира тему за израду дипломског рада из области научно-стручних и стручно-апликативних предмета.			
Литература У зависности од одабране теме.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава:	
Методe извођења наставе Студент доставља најмање три укоричена примерка завршеног рада предметном наставнику и један примерак библиотеци Универзитета. Студент такође доставља свој рад библиотеци Унивџерзитета у електронском облику. Комисију за одбрану рада формира Веће за ИМТ области. Датум и време јавне одбране рада објављују се на огласној табли Универзитета најмање пет радна дана пре заказаног термина одбране, а оцена о успеху кандидата на овом испиту саопштава се кандидату одмах по завршеној одбрани, уз одговарајуће образложење.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		усмени испит	
практична настава			
пројекти			